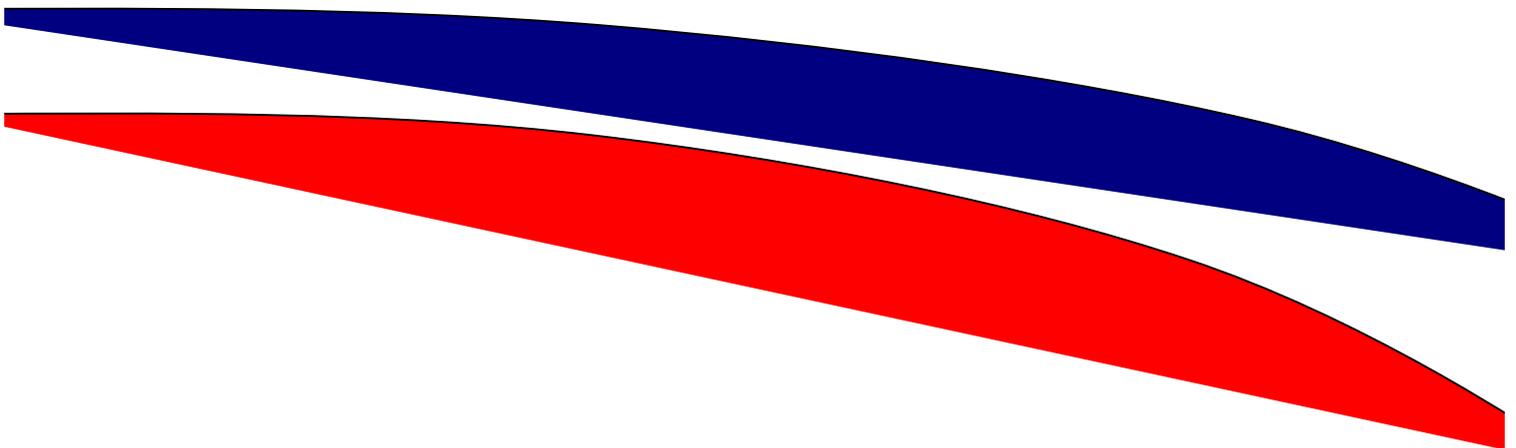




**GEC3000 系列电力微机保护**

# 说明书



## 目 录

第一部分：综合篇 .....	3
一、概述 .....	3
二、硬件组成 .....	4
三、硬件设计特点 .....	6
四、软件设计特点 .....	7
五、主要技术参数 .....	9
六、主要功能 .....	9
七、装置的操作 .....	10
八、出厂调试 .....	13
九、现场调试 .....	14
第二部分：应用篇 .....	16
应用篇一：GEC3000 线路监控保护单元 .....	16
应用篇二：GEC3001 馈出变监控保护单元 .....	25
应用篇三：GEC3010 电动机监控保护单元 .....	34
应用篇四：GEC3011 电动机监控保护单元 .....	43
应用篇五：GEC3020 电容器监控保护单元 .....	53
应用篇六：GEC3030 母线分段监控保护及综合备自投单元 .....	62
应用篇七：GEC3040 两圈变差动保护单元 .....	71
应用篇八：GEC3041 三圈变差动保护单元 .....	80
应用篇九：GEC3050 主变后备监控保护单元 .....	90
应用篇十：GEC3080 发电机监控保护单元 .....	99
应用篇十一：GEC3002 线路监控单元 .....	109
应用篇十二：GEC3043 主变非电量保护单元 .....	111
应用篇十三：GEC3093 PT 测量及切换单元 .....	115

# 第一部分：综合篇

## GEC3000 系列电力微机保护综述

### 一、概述

GEC3000 系列电力微机保护装置是集测量、控制、保护及通讯功能为一体的分散式数字保护系列产品之一。分散式监控保护装置的突出特点是保护单元可以安装在一次开关设备上或开关设备旁，通过光纤或双绞线将保护单元与主控制室的后台主机相联，从而构成综合自动化系统。监控保护单元就地安装不仅能减少变电站的建筑面积和节省大量的二次电缆，从而节省投资，还能减少变电站安装、调试及维护的工作量并提高系统的可靠性。

GEC3000 系列分散式电力微机保护装置包括如下型号：

【1】GEC3000 线路监控保护单元，适用于 6~35kV 接地/不接地系统。

【2】GEC3001 馈出变压器监控保护单元，适用于馈出变压器以及采用断路器保护的站用变压器。

【3】GEC3010 高压电动机监控保护单元，适用于 2000kW 及以下电动机。

【4】GEC3011 电动机监控保护单元，适用于 2000kW 及以下要求有差动保护的电动机。

【5】GEC3020 补偿电容器组监控保护单元。

【6】GEC3030 母线分段监控保护及综合备自投单元，适用于 110KV 及以下电压等级母联开关，完成母联开关的保护、测量、控制及进线/母联的综合备自投功能。

【7】GEC3040 两圈变差动保护单元，适用于 6~110kV 及以下两圈变压器，也可作为电动机或发电机的差动保护。采用二次谐波制动及比率制动原理。

【8】GEC3041 三圈变差动保护单元，适用于 6~110kV 及以下三圈变压器的差动保护，采用二次谐波制动及比率制动原理。

【9】GEC3050 主变后备监控保护单元，适用于 110kV 及以下两圈变的高/低压侧或三圈变的中/低侧，GEC3050 完成一侧的监控保护功能。

【10】GEC3080 发电机监控保护单元，适用于 200MW 及以下的中小型单台发电机。

【11】GEC3002 线路监控单元，适用于 6~110kV 系统完成一条线路的监控功能。

【12】GEC3043 主变非电量保护单元，完成瓦斯、温度、压力等非电量信号的保护。

【13】GEC3093 PT 测量及切换单元，完成两段母线间的 PT 监控和切换。

## 二、硬件组成

GEC3000 系列数字监控保护单元箱采用超小型机箱设计，由机箱、面板及四块插件组成。四块插件分别为 CT/PT 插件、继电器插件（I/O 插件）、CPU 插件及电源插件（POWER 插件）。插件的安装非常简单，即将每一插件顺着导轨插入其正确位置即可。在插入时要注意插件对准底板上的插针槽并插紧。机箱外形尺寸如图 1-1。

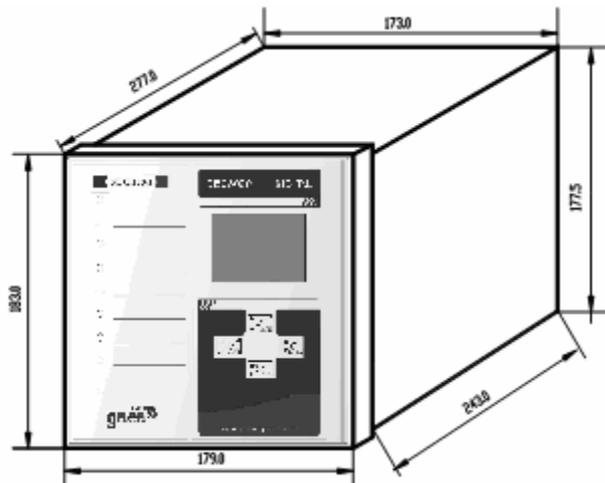


图 1-1

### 1、电源插件

电源插件采用隔离屏蔽和高冗余设计的措施，既可防止外部的干扰，又能降低电源系统的温升。GEC3000 系列单元箱完全可在密封情况下正常运行。其主要技术参数如下：  
 输入电压：DC 220V $\pm$ 30%（110V DC，110V/220V AC 由用户订购）。  
 输出电压：+5V/5A， $\pm$ 12V/0.8A，24V/1A，供给 CPU 插件和 I/O 插件电源。

电压值	纹波电压	负载调整率	线性调整率
+5V	<50mV	<1%	<0.2%
$\pm$ 12V	<100mV	<3%	<0.3%
+24V	<150mV	<5%	<1%

### 2、I/O 插件

I/O 插件采用隔离措施，选用进口元器件，可增强出口的正确性和可靠性。插件内有 9 路继电器输出，同时还有防跳继电器和合闸保持继电器构成的开关操作回路，用于防跳、跳合闸保持。9 路继电器的控制由 CPU 插件的逻辑输出来实现。CPU 插件通过光电隔离芯片实现与 I/O 板的隔离。I/O 插件通过出口继电器的空接点与外部电路的隔离。I/O 插件选用欧姆龙 24V 继电器，使用寿命长，固有动作时间短。接点额定电流大于 5A。

**注：**对于防跳外置模式，只有 8 路继电器输出。

### 3、CPU 插件

CPU 插件的双 CPU 系统设计模式，大大增强了软件的冗余度，在硬件不改变的情况下，CPU 保留大量资源，可根据用户要求增设新的软件内容，同时提高了保护和通讯的

处理速度，增强了装置的可靠性。CPU 插件的全悬浮设计及四层板工艺，能有效地防止外界干扰的侵入，以增强整个系统的可靠性。

CPU 插件是整个单元箱的核心，它包括 14 个模拟量输入，12 个开关量输入，9 个继电器输出驱动，屏幕显示，4 个按键和一路光电隔离的通信接口。板内有两个高速 16 位 CPU 芯片及切换器件。图 1-2 为装置硬件框图。

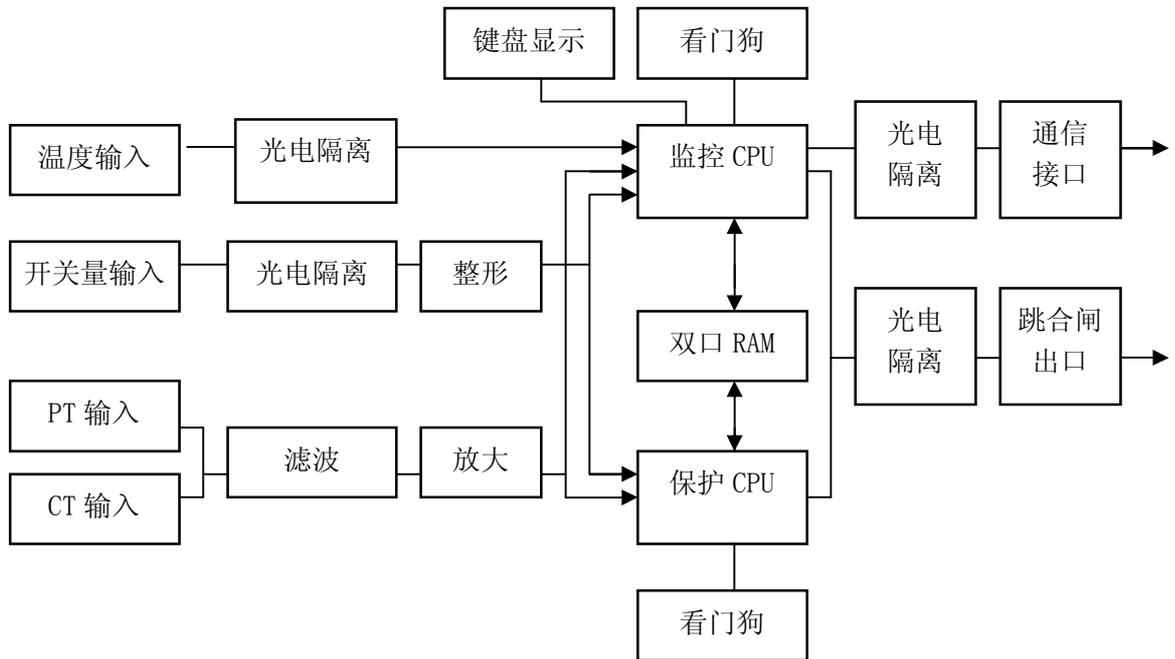


图 1-2 硬件框图

硬件配置说明：

- ① 采用双 CPU 系统，一套为保护 CPU 系统，另一套为监控 CPU 系统。保护 CPU 系统只完成单元箱所要求的所有保护功能；监控 CPU 系统有两个任务，其一为单元箱的监控测量工作，其二为与上位机的通信管理。
- ② 采用双口 RAM 实现两个 CPU 之间数据共享，两个 CPU 工作互无影响。当保护动作时，通过双口 RAM 将相应的保护动作信息传给监控 CPU 系统，监控 CPU 系统将所接收到的数据送显示，同时发送给上位机。
- ③ 系统故障自诊断：保护 CPU 定时向双口 RAM 某地址写入巡检数据，供监控 CPU 查询。当保护 CPU 系统出现故障时，则双口 RAM 中巡检数据不变，当监控 CPU 在 20ms 内查询巡检数据不变时，认为保护 CPU 系统出现故障。同时告知上位机系统并实施后备功能。当监控 CPU 系统故障或通讯故障时，上位机接收不到装置的信息，发出装置退出运行信号。
- ④ 看门狗自复位：两个 CPU 系统均有掉电存储芯片，存贮各系统定值，同时具有看门狗功能，当程序跑飞或死机时，能自动复位。
- ⑤ CPU 板采用 4 层板工艺，全悬浮设计，与其它插件及外界电路的全面隔离，能十分

有效地防止尖脉冲及浪涌的干扰。

- ⑥ 模拟量采集：电流电压模拟量通过 CT/PT 板上的小 CT 和小 PT 隔离、放大，分别进入两个 CPU 系统的采样回路，各 CPU 采集所需模拟量。同时采用数字滤波器对各模拟量滤波。
- ⑦ 开关量采集：开关量输入采用光电隔离芯片与 CPU 插件的隔离，并进行波形整形后，进入 CPU 口。同时程序具有防抖功能。
- ⑧ 开关量输出：两个 CPU 输出的控制信号经过与门、光电隔离、驱动后进入 I/O 板。
- ⑨ 串口通讯：CPU 插件采用带光电隔离的通信接口芯片以实现与总线网的隔离。

#### 4、CT/PT 插件

CT/PT 插件上安装小电流互感器和小电压互感器。电流互感器采用穿孔的安装方式能有效避免断线故障，实现了强电和弱电的隔离。

#### 5、面板

面板由三部分组成：

a. 位于右上方的大液晶显示窗口；

液晶显示窗口为一方形显示屏可显示 4\*8 个汉字。用来显示各种信息。

b. 位于面板下方的操作键盘；

键盘由四个按键组成。

c. 位于左边的信号灯。

信号灯包括：出口信号指示 1~9。当出口继电器 1~9 分别对应出口指示 1~9。当某个出口继电器带电动作后其对应的出口指示灯亮；出口继电器失电返回后其对应的出口指示灯熄灭。

## 三、硬件设计特点

### 1、插件的模板化设计

GEC3000 系列单元箱安装尺寸均相同，单元箱均由四块插件组成。单元箱分通用单元箱和特殊单元箱两种。GEC3000 系列的单元箱绝大部分均为通用单元箱。通用单元箱的 CT/PT 插件、电源插件、I/O 插件及 CPU 插件完全相同，只是软件不同。这样无论从设计、生产、调试及维护角度来说都有很明显的优势。特殊单元箱是通用单元箱的补充，包括：GEC3040、GEC3041、GEC3043、GEC3093 等。

### 2、高可靠性设计

电源插件采用隔离屏蔽和高冗余设计的措施，即可防止外部的干扰，又能降低电源系统的温升。GEC3000 系列单元箱完全可在密封情况下正常运行。

I/O 插件采用隔离措施，选用进口原器件，可增强出口的正确性和可靠性。

CPU 插件采用双 CPU 系统设计模式，同时 CPU 插件的全悬浮设计及四层板工艺，能有效地防止外界干扰的侵入，以增强整个系统的可靠性。

当然，软件强大的通信功能对单元箱的故障自检亦提供了良好的环境。

### 3、简洁性设计

CPU 插件选用功能集成度高的芯片，以简化单元箱的硬件设计。既简洁又可靠。GEC3000 系列单元箱能完成的功能十分强大，但硬件电路却十分简单。它充分发挥软件系统自检及通信的功能，以软代硬设计。

### 4、系统性设计

GEC3000 系列变电站综合自动化系统是一个由上位机，通信网络和系列单元箱组成的一个完整的系统。单元箱在整个综合自动化系统中具有保护运行的独立性，但它也可充分利用本身双 CPU 系统的优势，来完成综合自动化系统许多新的功能。如监控 CPU 系统，能将采集进来的电流电压模拟量进行付立叶计算，以获得各模拟量的谐波成分；能将零序量（零序电流和零序电压）采集进来，根据特定的数字模型进行系统的小电流接地选线和选相；在保护动作时，能接收保护 CPU 系统送过来的故障前后的电流电压波形数据以实现保护动作时故障录波功能。监控 CPU 系统通过实时通信网络将上述大量数据传给上位机，便可完成诸如谐波分析，小电流接地选线及故障录波等功能。

对有载调压变压器而言，单元箱将相关的电压及无功信息传给上位机，将变压器档位和补偿电容器的投切状态量传给上位机，上位机系统依据一定的数字模型进行数据处理，然后通过遥控方式进行主变档位的调节或补偿电容器的投切从而实现变电站无功电压的综合控制。

从上述分析可以看出，GEC3000 系列单元箱既有其独立性，又有其关联性。它作为综合自动化有机的一部分，它的功能和作用将随着设计思想的进步而得到升华。GEC3000 系列单元箱硬件和软件的系统设计思想，即开放式的设计思想，就是要实现保护功能的微机化。

## 四、软件设计特点

GEC3000 系列单元箱除在硬件设计方面采用了许多新的富有实效的设计思路外，其软件设计亦具有其独到之处，其设计思路可归纳为如下几点。

### 1、模块化设计

GEC3000 系列变电站综合自动化系统是当今计算机技术、自动控制技术、通信网络技术与经典继电保护理论相结合的产物。所谓软件的模块化设计，就是将软件按完成的设计功能进行划分，以确定各软件模块，然后进行有机的联接。如保护算法软件模块，通信软件模块，显示软件模块，滤波软件模块等。对不同的单元箱，有许多软件模块是相同的。软件的模块化设计，可大大节省新的单元箱开发时间，更主要的是可提高软件的设计可靠性和运行可靠性。

软件的模块化设计必须以程序执行时间作为代价。GEC3000 系列单元箱选用高速的双 CPU 系统，其运行速度完全能满足电力系统的要求。

### 2、冗余设计（最大化设计）

GEC3000 系列单元箱在采用相同硬件设计之基础上配以不同的软件以实现对不同间隔的保护监控。针对每一个保护监控间隔，相应的单元箱软件设计时，充分考虑到该间隔的最大需求，将该间隔所需要的各种保护功能全部设计进去，以满足不同使用条件下同一类性质的间隔要求。每种保护功能可根据用户的要求进行软压板的投退。

### 3、兼容性设计

技术的发展是无限的，但电力系统要求的保护功能相对稳定。由于 GEC3000 系列单元箱是按功能来设计的，随着新的元器件的出现，产品所选用的元器件会不断发生变化，相应地，设计方法亦会发生变化，但对单元箱而言，其所完成的功能是不变的，只是实现该功能所采用的方法更先进，并会增加一些新的功能。这样既保证了生产厂家的产品升级换代，又保证了老用户的售后服务和新旧产品的兼容性。

### 4、灵活性设计

GEC3000 系列单元箱的灵活性设计，主要体现在下面几个方面。

首先是跳闸表设计，所谓跳闸表，就是针对每种保护功能，可由用户方便选择单元箱 8 个继电器的出口。如对差动保护单元箱 GEC3040 而言，差动速断动作时，应跳高低压侧断路器，这时可将差动速断跳闸表设置为两路继电器出口，一路跳高压侧断路器，另一路跳低压侧断路器。若此时还要求跳高压侧进线分段，可以很方便地设置差动速断的跳闸表为三路继电器出口，第三路可对应跳高压侧进线分段。

跳闸表思想来源于传统继电保护操作箱。操作箱的功能主要是出口能量放大和出口数量增加。跳闸表可充分利用单元箱的 8 个出口继电器资源，通过软件来实现各种操作箱功能式的组合。

其次是精度的软件校准。GEC3000 系列单元箱 CT/PT 插件选用特殊设计的小 PT 和小 CT，能保证国家标准要求的线性度范围，该系列单元箱采用“一点法”实现精度校准。

“一点法”在现场调试很方便，若校准点选得不恰当，可随时进行调整，以满足线性度和精度的要求。

第三是联跳功能的设置。所谓联跳，就是通过单元箱开关量输入的状态变化来启动出口继电器动作。GEC3000 系列单元箱共有 4 路联跳，其可通过密码 3333 进入“电度表及联跳设置”菜单来设定联跳的输入信号。联跳可广泛应用于非电量保护。联跳可用软件设置为开关量打开有效或开关量闭合有效，即可用常开触点或常闭触点来启动联跳功能。

第四是单元箱的检测功能。进入不同的密码菜单，可分别完成对下列信息通道的检测：

PASSWORD=1111，可完成监控参数的设置。

PASSWORD=1175，可完成对 9 路出口继电器的试验。

在现场调试时，无须仪表即可对单元箱进行全面的检测。

### 5、系统性设计

GEC3000 系列单元箱硬件的系统性设计功能必须通过软件的系统性设计来实现。软件的系统性设计，即要以硬件为基础，又要从整个变电站综合自动化的角度来解决单元箱软件功能设计的问题。只有充分考虑到单元箱的硬件结构特点和上位机系统的通信及管理功能，单元箱的软件设计才能具有实用性和开放性。请参看上硬件系统性设计部分。

## 五、主要技术参数

- 1、额定交流输入：电压： $U_n=100V$ ， 电流： $I_n=5A$  或  $I_n=1A$ ， 频率： $F=50Hz$
- 2、电源电压：DC/AC 110V/220V
- 3、直流功耗：10W/15W（正常/动作）  
交流功耗：电流回路 $<0.75VA/相$  电压回路 $<0.50VA/相$
- 4、过载特性：  
电流回路长期接通 20A  
短时接通 100A/1s  
瞬时接通 500A/20ms  
电压回路长期工作额定值的 1.5 倍
- 5、触点容量：长期接通 DC 220V/5A
- 6、开关量输入：  
分三组：SI1 至 SI9 为直流 220V 输入；SGP 为 GPS 对时输入端子，直流 24V 输入；SP1、SP2 是两路脉冲量输入端子，直流 24V 输入。根据需要，SGP、SP1、SP2 也可以测量普通遥信量。
- 7、测量精度：  
电流测量精度：1-5A 0.2%， 电压测量精度：20-100V 0.2% 其它 0.5%  
功率测量精度：0.5%  
电度测量精度：内部计算 1.0%， 外接脉冲取决于脉冲表精度
- 8、保护精度  
保护测量精度 1% 保护动作精度 5%  
保护延时精度：0.1S-20.00S 延时误差不大于 25mS 和 2.5%之较大者
- 9、通讯接口：RS-485 速率 9600bps
- 10、绝缘电阻符合 IEC255-5 标准, 大于  $150M\Omega/500V$
- 11、耐压测试按 IEC255-5 标准, 2.0KV/50Hz/1min
- 12、脉冲电压测试按 IEC-255-5 标准, 5KV/1.2/50  $\mu s$ /0.5J
- 13、抗干扰：  
共模按 IEC255-22-1 标准 2.5KV/1MHz/2S  
差模 1.0KV/1MHz/2S
- 14、SOE 站内分辨率小于 2 毫秒
- 15、正常工作温度范围-25~+55℃  
贮存及运输范围-40~+70℃  
相对湿度 95% 海拔高度不大于 3000m

## 六、主要功能

- 1、测量控制功能

- (1) 交流输入:直接输入 PT 二次电压(100V), 零序电压, CT 二次电流(5A/1A), 零序电流。
- (2) 电气测量: 三相电流、电压、零序电流、零序电压、有功功率、无功功率、功率因数、频率、有功电度、无功电度。
- (3) 事件记录: 直接记录外部 9 个开关状态事件的时间及顺序, 并对脉冲记数。
- (4) 谐波分析: 可分析所测的 PT、CT 回路 1-13 次谐波成份。
- (5) 接地指示: 在有主机连网的情况下可检测出接地故障线路。
- (6) 故障录波: 可对最多 12 个模拟量启动录波, 能录下故障前 2 个周波和故障后 100 个周波。
- (7) 显示与设置: 可以通过面板四个按键或主机任意显示所有参数, 设置所有定值。
- (8) 控制输出: 共 9 路独立继电器空接点输出。
- (9) 开关操作: I/O 板内具有一路断路器操作回路, 并设有电气防跳继电器和合闸保持继电器。
- (10) 远程通讯: 光纤接口(接口为塑料光纤)或 RS-485 接口, 电气回路光电隔离, 不加中继可传输 1.2km, 直接与 PC 机通讯。
- (11) 远方定值修改, 远方信号复归。

## 2、自测试自校正功能

- (1) 主要元器件自动测试
- (2) 通讯网络的自测试、自维护功能
- (3) PT、CT 断线报警
- (4) 控制回路断线报警

## 3、继电保护功能 (详见应用篇)

# 七、装置的操作

## 1、按键功能:

装置键盘共有四个按键: SEL、BIT、INC、ENT。通过操作面板上的按键可就地设定保护定值和修改各种参数以及各种控制操作。由于采用汉字方式显示, 因此按键的操作非常简单易学。各个按键的功能如下:

### SEL 键:

- (1) 在正常显示状态下或在主菜单下按此键, 面板显示“密码输入: XXXX”, 等待输入密码。
- (2) 在显示与设置定值时, 该键用于退出当前的功能状态, 进入上一级功能菜单。

### BIT 键:

- (1) 在正常显示状态下每按一次此键, 显示屏的轮显将进入下一页。
- (2) 在设定或修改定值时, 该键用于选择数据位, 每按一次该键光标向右移动一位,

光标所在位即被选中并处于闪烁状态。光标移到最右侧数据位时，如再按该键光标将回到最左边的数据位。

- (3) 在菜单状态下按该键用于选择菜单项，每按一次该键光标将下移一行，光标移到菜单底部最后一行后如再按该键光标将回到菜单的第一行。

**INC 键:**

- (1) 在设定或修改定值时，用于光标所在位数值的增加。每按一次该键光标所在位的值将增加 1。数值范围为 0~9 或 0~F，当数值增加到最大（9 或 F）后，再按一次该键，光标所在位的数值将变为 0。
- (2) 在作出口继电器试验时，每按一次该键光标将由第一列跳到第二列，或由第二列跳到第一列。
- (3) 在保护投退选择时，该键用于选择状态“投”或“退”。

**ENT 键:**

该键是确认键。

- (1) 当光标处于某一菜单项上时，按一次该键即进入该菜单项。
- (2) 当修改完数据后，按一次该键则修改后的数据即得到键确认，否则设置或修改无效。
- (3) 在保护投退选择时，按一次该键则投/退选择的当前状态即得到确认。

**2、密码功能**

完善的密码管理是本产品的特点之一，通过不同的密码进入不同的功能模块主菜单。

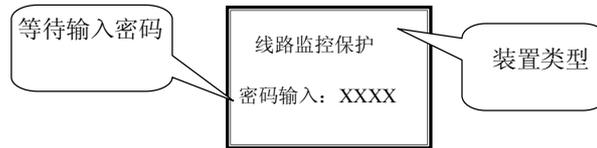
PASSWORD=密码	主菜单名称	主菜单功能
1111	监控参数设置菜单	显示、设置监控定值
2222	保护定值设置和保护投退菜单	显示、设置保护定值和投退
2266	模拟量校准菜单	交流模拟量精度校准
1175	出口继电器试验菜单	出口继电器试验
2275	跳闸表设置菜单	跳闸表设置
3333	联跳位，位电平设置及脉冲量/开关量选择设定菜单	联跳位，位电平设置及脉冲量/开关量选择
1166	直流量（温度）校准菜单	直流量校准
1000	保护模拟量实时显示菜单	保护模拟量实时显示
2000	开关状态实时显示菜单	实时显示 12 路开入量状态
3000	谐波分析菜单	模拟量谐波分析

**3、密码输入**

在轮显状态下，按一次 SEL 键装置即进入等待密码输入状态；在功能模块主菜单下须按

两次 SEL 键而在二级功能菜单下则须按三次按 SEL 装置才能进入等待密码输入状态。等待密码输入状态如下图。窗口的上方显示装置的类型，而下方则可通过 INC 键和 BIT 键输入密码数值。密码输入完毕按 ENT 键确认后装置即进入该密码所代表的功能模块主菜

单。



#### 4、模拟量校准（密码：2266）

模拟量校准的目的是对输入的模拟量进行刻度校准，即在装置的某一模拟量输入端输入一个标准的信号，使装置显示的数值与输入值相同。

输入密码 2266 并确认，装置立即进入模拟量校准菜单。进入校准菜单后通过 **BIT** 键移动光标到希望进行校准的模拟量上，按 **ENT** 键确认后，即可输入模拟量的校准值，校准值输入完毕后按 **ENT** 键确认。校准输入值应与实际输入值相等。如实际输入值为零时校准无效。

#### 5、直流量（温度）校准（密码：1166）

在装置的某一直流量输入端输入一个直流信号，量测并记录该输入端上的电压值作为校准值。

输入密码 1166 并确认，装置立即进入直流量校准菜单。进入校准菜单后通过 **BIT** 键移动光标到希望进行校准的直流量上，按 **ENT** 键确认后，即可输入直流量的校准值，校准值输入完毕后按 **ENT** 键确认。

#### 6、监控参数设置菜单（密码：1111）

输入密码 1111 并确认，装置立即进入监控参数设置菜单。进入主菜单后通过 **BIT** 键移动光标到希望选择的菜单项上并按 **ENT** 键确认后，装置进入二级菜单。

监控参数内容将在应用篇介绍，在此不作细述。

#### 7、保护定值设置和保护投退菜单（密码：2222）

输入密码 2222 并确认，装置立即进入保护定值设置和保护投退菜单。进入主菜单后通过 **BIT** 键移动光标到希望选择的菜单项上并按 **ENT** 键确认后，装置进入二级菜单。

保护投退设置：用于设定各保护功能的投退；

保护定值设置：对各种保护定值进行设置。

保护定值的整定范围等内容将在应用篇介绍，在此不作细述。

#### 8、跳闸表设置菜单（密码：2275）

跳闸表的设计是 GEC3000 系列监控保护装置一个重要特色之一，是本系列装置灵活性设计特点的体现。

跳闸表的设计极大的方便了保护及报警输出接线，通过跳闸表的设置，将保护与继电器出口灵活的联系起来。GEC3000 系列装置的每一种保护的出口继电器由一个字节来确定，该字节的每一位与一个出口继电器对应，例如最低位（位 0）代表出口继电器 1 的开接点 TS1，依此类推，位 1~7 分别代表出口继电器的开接点 2~8（即 TS2~TS8）。位 0~7 每一位的状态（0 或 1）则决定相应的出口继电器开接点是否允许输出（注：1：输出允许，0：输出禁止）。例如将数据设置成（00000010），则允许 TS2 开接点输出，同理，设置成（00000011）时，则同时允许 TS1 和 TS2 开接点输出。

以速断保护为例（其它保护的设置与此相同），如果要求由 TS2 输出跳闸信号，同时由 TS4 输出事故信号，则应将速断保护出口设置成（00000010），事故报警出口设置成（00001000）；如果只要求由 TS2 输出跳闸信号而不要求事故信号输出，则应设置速断保护出口为（00000010），事故报警出口为（00000000）。

**注：对于跳闸（合闸）输出，只要断路器跳开（合上）或故障撤消，则跳闸（合闸）信号立即返回；对于事故信号和预告信号输出，只有复位后信号才返回。**

输入密码 2275 并确认，装置立即进入跳闸表设置菜单。进入跳闸表设置菜单后通过 BIT 键移动光标到希望进行跳闸表设置的保护名称上，按 ENT 键确认后，即可进行该项保护的出口设置，可通过 INC 键和 BIT 键配合输入跳闸表的最新设置值，输入完毕后按 ENT 键确认。如果某保护不需要出口，跳闸校准输入值应设置为 00000000。

## 9、出口继电器试验菜单（密码：1175）

通过在机箱面板上操作，可以检测单元箱出口继电器的动作情况。输入密码 1175 并确认，装置立即进入出口继试验菜单。

菜单内的数字 1~9 分别对应出口继电器 1~9。通过 BIT 键和 INC 键移动光标到希望进行试验的输出继电器对应的数字上，按 ENT 键确认后，出口继电器动作且对应的指示灯亮。

# 八、出厂调试

## 1、出厂调试项目

### 1.1 交流模拟量精度校准

### 1.2、温度校准

### 1.3、开关量调试

#### （1）开关量输入

#### （2）开关量输出

#### （3）传动试验：

传动试验主要是检验当装置给出遥控跳合闸和保护跳合闸信号，且相应出口继电器动作时，开关设备能否跳闸或合闸以及开关量输入信号（由开关柜上引入）是否正确，因此，需要与开关设备的供货厂家配合调试。如果现场暂时没有主机，则遥控跳合闸试验可由“出口继电器试验”代替（通常 TS1 为遥控跳输出，TS2 为保护跳输出，TS3 为遥控合输出）。

如果保护调试试验的电流、电压在开关设备或保护屏端子上输入，则传动试验时应在互感器二次加相应电流电压，检测监控和保护回路的电流电压测量值是否正确。

#### 1.4、通讯功能调试：

在监控定值设置菜单中设置好本站号，使之与主机要求的站号相一致，利用主机软件进行监测，如数据刷新，说明通讯正常。

#### 1.5、保护功能检测：

- (1) 按试验要求设置好保护定值。
- (2) 在保护定值设定及保护投退菜单中将需要进行保护试验的项目（例如过流保护）设置为“投”，其余项暂时设置为“退”。
- (3) 在跳闸表设置菜单中对保护项的跳闸表进行设定，将需要出口的各个继电器对应位设置成 0。事故信号和预告信号的跳闸表按要求设置，若不要求事故信号或预告信号输出，则应将事故信号或预告信号的跳闸表设置为 00000000。
- (4) 作电流保护试验时，各项相电流需单独试验。各相电流逐渐加大输入，直至保护动作，看输入电流值是否与所给定值相符，然后慢慢减小电流，看返回系数是否合理。

#### 特殊说明：

- ① 对于过压保护，只要有一路电压超过定值，保护继电器即动作。
- ② 对于低压保护，则只有三路电压均低于定值，保护继电器才动作。
- ③ 若保护投退打开，但跳闸表输出禁止，则只报警不跳闸；若保护投退打开，且跳闸表输出允许，则既报警又跳闸。

#### 2、定值表初始化：

当完成以上步骤的调试后，再按以下要求对装置各定值表进行出厂前的初始化设置。

##### 2.1、监控定值初始化：

初始化设置如下：

- PT 变比：1
- CT 变比：1
- 零序 CT 变比：1
- 本机通讯站号：保留

##### 2.2、保护定值初始化：

保护定值设置见应用篇的定值显示及设置部分。

##### 2.3、保护投退功能初始化：

出厂前，保护投退功能均设置成“退”即退出状态。

##### 2.4、跳闸表初始化：

出厂前，将跳闸表均设置成 00000000 即退出状态。

## 九、现场调试

#### 1、现场精度校准：

根据现场实际输入的交流流量，按上述模拟量精度校准步骤，对监控和保护模拟量精度进行再次校准（若精度已达到要求，则该步骤可省略）。如要求测温，则按温度校准步骤进行校准。

## 2、模拟保护调试：

- (1) 根据甲方提供的保护定值单设置保护定值和监控定值。
- (2) 将保护投/退选择中要调试的项设置为“投”，其余项暂时设置为“退”。
- (3) 将跳闸表中相应保护项的各位按动作出口要求设置成 0 或 1，事故信号按现场要求设置，若不要求事故信号输出，则其对应的跳闸表应设置为 00000000。
- (4) 作电流保护试验时，各项相电流需单独试验。
- (5) 待保护功能全部调试完毕后，按定值单中的要求将需要投入的保护项全部设置为“投”。不要求投入的各项均设置为“退”。将跳闸表中允许跳闸的相应项设置为相应的继电器出口值，不允许跳闸的相应项设置成 00000000，事故信号、预告信号按现场要求设置（设置方法参考跳闸表设置）。

## 3、传动试验

## 第二部分：应用篇

# GEC3000 系列监控保护单元功能及应用

## 应用篇一：GEC3000 线路监控保护单元

### 一、装置使用说明

#### 1、交流电压输入回路：

装置内部设置有 4 个小 PT 可同时接受 4 个 0~100V 交流电压的输入，其中 PT5 接电压 UAB，PT6 接电压 UBC，PT7 接电压 U0，PT4 备用（若要求检同期，则 PT4 接同期电压）。

#### 2、交流电流输入回路：

装置内部设置有 7 个小 CT，可同时接受 7 个额定为 5A 或 1A 的交流电流输入，其中 CT1 接 A 相保护电流 IA，CT2 接 B 相保护电流 IB，CT3 接 C 相保护电流 IC，CT5 接 A 相监控电流 IA，CT7 接 C 相监控电流 IC，CT6 接零序电流 I0，CT4 备用。

上述装置内置的 CT 是按保护电流为三相的要求来分配的，适用于 6~35kV 接地系统；对于 6~35kV 不接地系统，保护电流要求为两相时 CT2 不接线。

采用三相/两相保护时必须在出厂前设置好。

#### 3、直流电源输入回路：

装置工作电源的接线端子为 P+、P-，其中 P+ 为正电源输入端，P- 为负电源输入端。装置控制回路电源的接线端子为 L+，L-，其中 L+ 为正电源端，L- 为负电源端。

#### 4、开关量输入（遥信）回路：

装置设有 12 个遥信开关量信号输入端。原则上，这 12 个输入端接什么遥信信号并不是固定的，但用户在使用本装置并对其分配遥信输入端时必须注意以下几点：

- ① SI1 必须接断路器位置信号。
- ② 若低周减载要求有硬压板投退，则该投退信号必须接至 SI5。
- ③ 若重合闸要求有硬压板投退，则该投退信号必须接至 SI6。
- ④ 偷跳自投功能投入时，SI8 定义为手动跳闸闭锁信号输入端。
- ⑤ SGP 既可用于开关量输入，也可用于 GPS 对时脉冲。
- ⑥ SP1、SP2 既可用于开关量输入，也可用于脉冲量输入。

#### 5、开关量输出（遥控）回路：

装置设有 9 个开关量输出口 TS1~TS9。原则上，TS1~TS9 输出何种保护（或几种保护的组合）跳闸信号是由跳闸表来确定的，通过跳闸表可灵活使用各个出口，但在工程设计阶段设计工程师必须对出口的使用进行分配。典型设计中 TS1 用于输出遥控跳闸命令，TS2 用于输出保护跳闸或连锁跳闸命令，TS3 用于输出遥控合闸命令，TS4 用于输出自动重合闸命令，TS5~TS9 备用。

**注：**对于防跳外置模式，只有 8 路开关量输出，TS9 不可用。

#### 6、断路器操作回路：

装置设有断路器操作回路并内置防跳继电器及跳合闸回路保持继电器。

#### 7、通讯接口：

本装置带有 RS-485 通讯接口，其可通过通讯电缆与厂、站监控系统联网构成综合自动化系统，本装置的各种信号和外部遥信信号可通过通讯网上传至综合自动化系统的监控主机。

## 二、继电保护功能

GEC3000 单元的保护逻辑框图见图 DXT1-1。

#### 1、速断保护

装置 GEC3000 设有速断保护（可带方向、复合电压闭锁）作为主保护，快速切断短路故障，可独立投退和整定。

#### 2、过电流保护

装置 GEC3000 具有两段定时限复合电压闭锁过流保护功能，各段电流、负序电压、正序低电压及时间定值均可独立整定，每段均可通过控制字分别设置每段保护的投退。1、2 段均可带方向闭锁，方向元件带有记忆功能，以消除近区三相短路死区。带复合电压闭锁的过流保护动作方程：

$$I_{\max} > GL1dz \text{ and } (U_{\min} < U1dz \text{ or } U2 > U2dz)$$

式中：

$I_{\max}$ ：为 A、B、C 三相电流中之最大值

GL1dz：为三相过流 1 段定值

Umin: 为 A、B、C 三相电压中之最小值

U1dz: 复合电压判据低电压定值

U2dz: 复合电压判据负序电压定值

### 3、电压保护

装置 GEC3000 设有低电压保护和过电压保护功能，以线电压为判据，当电压高于或低于整定值，延时动作于出口，各保护定值和时限可独立整定，保护可独立投退。

### 4、三相重合闸

装置 GEC3000 设有重合闸功能，采用速断、过流保护启动方式，重合闸投退及延时由控制字独立设置，当重合于故障时，后加速跳闸并报警。

### 5、低周减载

装置 GEC3000 设有低周减载功能。低周减载具有低电压闭锁、滑差闭锁、开关位置断开闭锁、电流闭锁的功能。当系统发生故障，频率下降过快超过滑差闭锁定值时瞬时分闭锁低周保护。当线路退出运行时，低周减载功能自动退出。低周减载、电压闭锁、电流闭锁、滑差闭锁可独立投退，各定值及延时均可独立整定。

低周减载动作方程：

(断路器合状态)

and (40Hz ≤ 频率 F ≤ 低周减载定值)

and (滑差 ≤ 滑差闭锁定值)

and (Uab or Ubc or Uca) > 低周电压闭锁定值

and (Ia or Ib or Ic) > 低周电流闭锁定值

and (t > 低周延时)

### 6、接地保护

装置 GEC3000 设有接地保护功能。包括：

#### ① 小电流接地选线

由于各装置通过网络互联，数据可以共享，故采用比较同一母线上各线路零序电流幅值及零序功率方向等条件选择接地线路，并由上位机报预告信号。

#### ② 零序电流保护

装置设有 4 段零序电流保护，各段定值和时限可独立整定，保护可单独投退，跳闸或发信均可选择。

#### ③ 零序电压保护

零序电压保护、定值和时限可独立整定，保护可单独投退、跳闸或发信可选择。

### 7、过负荷

当电流超过定值时，可延时发信号，或启动出口，过负荷定值、延时可整定。

### 8、充电保护

充电保护可独立投退，充电保护定值、充电保护延时、充电保护有效时间可独立整定。

充电保护动作方程：

((断路器由分到合)  
and (充电时间 $\leq$ 充电保护有效时间))  
and ((Ia or Ib or Ic) > 充电保护定值)  
and (t > 充电保护延时)

### 9、检有流功能

用于检测馈线有无电流，只设出口，不报警。本功能可独立投退，有流定值、延时时间可独立整定。

### 10、PT 断线报警

PT 断线判据：正序电压 U1 小于 30 伏，任一电流大于 0.06In，或负序电压 U2 大于 8 伏，延时 5 秒报 PT 断线信号。

### 11、CT 断线报警

CT 断线判据：保护电流中有一相或两相电流大于 0.1In，而另两相或一相电流小于 0.06In，延时 3 秒报 CT 断线信号。

### 12、控制回路断线报警

装置设有控制回路断线报警功能。正电源及跳合闸回路负电源信号，经过光电隔离进入 CPU，如果无正电源或跳、合闸回路两个负电源任一个断线则延时 2 秒报控制回路断线信号。

### 13、联跳功能

可独立设置 4 路开入量为联跳输入信号。联跳功能可独立投退。联跳延时可设，联跳开入量为闭合有效还是打开有效可定义。

### 14、偷跳自投（不对位重合）功能

装置 GEC3000 设有偷跳自投功能。如果跳闸不是由手动跳、遥控跳和保护跳引起，则称为偷跳，此时可通过本功能重新投入断路器而得到纠正。偷跳自投功能独立投退，SI8 为手动跳闸闭锁信号（常开接点）输入端，保护程序能对闭锁信号记忆 10S。

## 三、正常运行显示

正常情况下，单元箱可显示电压、电流、功率、电度及遥信状态等。

**GEC3000 单元监控模拟量显示表：**

名称	备注
电压 Uab	
电压 Ubc	
电压 Uca	
零序电压 U0	

测量 Ia	
测量 Ib	
测量 Ic	
零序电流 I0	
有功功率	
无功功率	
功率因数	
频率	
有功电度	
无功电度	
温度	
同期电压	

**GEC3000 单元保护模拟量显示表:**

名称	备注
保护 Ia	
保护 Ib	
保护 Ic	
零序电流 I0	
电压 Uab	
电压 Ubc	
电压 Uca	
零序电压 U0	
正序电压 U1	
负序电压 U2	
A 相功率方向	
B 相功率方向	
C 相功率方向	

## 四、菜单说明

### 1、GEC3000 监控参数设置菜单: PASSWORD=1111

参数名称	参数范围	备注
本机通讯站号	1-99	
PT 变比	1-10000	

CT 变比	1-10000	
零序 CT 变比	1-10000	
有功电度表底数	1-9999.9	
无功电度表底数	1-9999.9	
有功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数
无功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数

**2、GEC3000 保护投退表：PASSWORD=2222**

序号	符号	保护功能名称	投/退	备注
0	Sd	速断保护	投/退	
1	GI1	过流 1 段保护	投/退	
2	GI2	过流 2 段保护	投/退	
3	Fbl	速断方向	投/退	
4	Fbl1	过流 1 段方向	投/退	
5	Fbl2	过流 2 段方向	投/退	
6	Ubl	速断经复合电压闭锁	投/退	
7	Ubl1	过流 1 段经复合电压闭锁	投/退	
8	Ubl2	过流 2 段经复合电压闭锁	投/退	
9	Dy	三相低压保护	投/退	
10	Gy	三相过压保护	投/退	
11	I01	零序过流 1 段保护	投/退	
12	I02	零序过流 2 段保护	投/退	
13	I03	零序过流 3 段保护	投/退	
14	I04	零序过流 4 段保护	投/退	
15	Gfh	过负荷	投/退	
16	Lowf	低周减载	投/退	若要求有硬压板投退,则该投退信号必须接至 SI5
17	Dzi	低周减载电流闭锁	投/退	
18	Dzu	低周减载电压闭锁	投/退	
19	hcbs	低周减载滑差闭锁	投/退	
20	Chz	重合闸	投/退	若要求有硬压板投退,则该投退信号必须接至 SI6
21	V0	零序过电压保护	投/退	
22	Lt1	联跳 1	投/退	
23	Lt2	联跳 2	投/退	
24	Lt3	联跳 3	投/退	
25	Lt4	联跳 4	投/退	
26	Jyl	检有流	投/退	只设出口,不报警
27	Ttzt	线路偷跳自投	投/退	
28	Cbh	充电保护	投/退	
29	Ptd	PT 断线报警	投/退	
30	ptdbs	PT 断线闭锁跟电压有关的保护	投/退	
31	Ctd	CT 断线报警	投/退	
32	Con	控制回路断线报警	投/退	

**3、GEC3000 保护定值设置：PASSWORD=2222**

序号	符号	定值名称	整定范围	备注
----	----	------	------	----

0	Sddz	速断定值	In-12In	
1	GL1dz	过流 1 段定值	0.4In-12In	
2	Ys1	过流 1 段延时	0.20-20.00s	
3	GL2dz	过流 2 段定值	0.4In-12In	
4	Ys2	过流 2 段延时	0.20-20.00s	
5	U1dz	复合电压判据低电压定值	30.00-95.00V	
6	U2dz	复合电压判据负序电压值	3.00-50.00V	
7	I01dz	零序过流 1 段定值	不接地系统: 0.05A-2.00A 小电阻接地系统: 0.1In-6In	
8	I01ys	零序过流 1 段延时	0.20-20.00s	
9	I02dz	零序过流 2 段定值	不接地系统: 0.05A-2.00A 小电阻接地系统: 0.1In-6In	
10	I02ys	零序过流 2 段延时	0.20-20.00s	
11	I03dz	零序过流 3 段定值	不接地系统: 0.05A-2.00A 小电阻接地系统: 0.1In-6In	
12	I03ys	零序过流 3 段延时	0.20-20.00s	
13	I04dz	零序过流 4 段定值	不接地系统: 0.05A-2.00A 小电阻接地系统: 0.1In-6In	
14	I04ys	零序过流 4 段延时	0.20-20.00s	
15	Dydz	低压定值	30.00-95.00V	
16	Dyys	低压延时	0.20-20.00s	
17	Gydz	过压定值	30.00-150.00V	
18	Gyys	过压延时	0.20-20.00s	
19	Dzdz	低周减载定值	40.50-49.50Hz	
20	Dzys	低周延时	0.20-20.00s	
21	Hcdz	滑差闭锁定值	3.00-5.00Hz/s	
22	Dzidz	低周电流闭锁定值	0.06In-2In	
23	Dzudz	低周电压闭锁定值	30.00-150.00V	
24	Gfhdz	过负荷定值	0.4In-12In	
25	Gfhys	过负荷延时	0.20-90.00s	
26	Chys1	重合闸延时 1	0.20-20.00s	
27	Chys2	重合闸延时 2	0.20-20.00s	
28	Chys3	重合闸延时 3	0.20-20.00s	
29	Chcs	重合闸次数	1-3	
30	V0dz	零序过压定值	5.00-100.00V	
31	V0ys	零序过压延时	0.20-20.00s	
32	yldz	检有流定值	0.06In-4In	
33	ylyys	检有流延时	0.20-20.00s	
34	Ztys	偷跳自投延时	0.20-20.00s	
35	Cbhdz	充电保护定值	0.4In-12In	
36	Cbhys	充电保护延时	0.20-20.00s	
37	Ctrys	充电保护有效时间	0.20-20.00s	
38	Lt1ys	联跳 1 延时	0.20-20.00s	
39	Lt2ys	联跳 2 延时	0.20-20.00s	
40	Lt3ys	联跳 3 延时	0.20-20.00s	
41	Lt4ys	联跳 4 延时	0.20-20.00s	
42	LBSJ	录波时间	0.10-20.00s	

**4、GEC3000 保护动作跳闸表：PASSWORD=2275**

序号	跳闸出口名称	备 注
0	速断出口	
1	过流 1 段出口	
2	过流 2 段出口	
3	低压出口	
4	过压出口	
5	零序过电流 1 段出口	
6	零序过电流 2 段出口	
7	零序过电流 3 段出口	
8	零序过电流 4 段出口	
9	零序过电压出口	
10	联跳 1 出口	
11	联跳 2 出口	
12	联跳 3 出口	
13	联跳 4 出口	
14	过负荷出口	
15	低周减载出口	
16	重合闸（偷跳自投）出口	
17	检有流出口	
18	充电保护出口	
19	事故报警出口	
20	预告报警出口	

说明：“事故报警”和“预告报警”一旦设置跳闸出口，即使报警条件消失，出口继电器接点亦不返回，仅当按 ENT 键或者通过主机复归后，出口继电器接点才返回。

**5、GEC3000 故障类型分配表**

序号	故障类型
0	速断动作
1	过流 1 段动作
2	过流 2 段动作
3	低压动作
4	过电压动作
5	零序过流 1 段动作
6	零序过流 2 段动作
7	零序过流 3 段动作
8	零序过流 4 段动作
9	零序过电压动作
10	联跳 1 动作
11	联跳 2 动作
12	联跳 3 动作
13	联跳 4 动作
14	三相过负荷
15	低周减载
16	三相多次重合闸
17	线路偷跳自投

18	后加速动作
19	充电保护动作
20	PT 断线报警
21	CT 断线报警
22	控制回路断线报警
31	保护 CPU 故障

#### 6、GEC3000 交流模拟量精度校准：PASSWORD=2266

序号	参数名称
0	电压 UAB
1	电压 UBC
2	零序电压 U0
3	测量 IA
4	测量 IC
5	零序电流 I0
6	同期电压 UT
7	保护 IA
8	保护 IC
9	保护 IB

#### 7、温度校准：PASSWORD=1166

见综合篇。

#### 8、出口继电器试验：PASSWORD=1175

见综合篇。

#### 9、联跳位，位电平设置及脉冲量/开关量选择：PASSWORD=3333

序号	名 称	说明（按位设置）
0	脉冲量/开关量选择	Bit=0:开关量 Bit=1:脉冲量
1	联跳 1 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
2	联跳 1 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
3	联跳 2 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
4	联跳 2 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
5	联跳 3 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
6	联跳 3 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
7	联跳 4 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
8	联跳 4 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效

## 五、CAD设计说明

### 1、原理接线图

GEC3000 单元的原理接线图见图 DXT1-2。

### 2、底板端子图

GEC3000 单元的底板端子图见图 DXT1-3。

## 应用篇二：GEC3001 馈出变监控保护单元

### 一、装置使用说明

#### 1、交流电压输入回路：

装置内部设置有 4 个小 PT 可同时接受 4 个 0~100V 交流电压的输入，其中 PT5 接电压 UAB，PT6 接电压 UBC，PT7 接电压 U0，PT4 接消弧线圈电压。

#### 2、交流电流输入回路：

装置内部设置有 7 个小 CT，可同时接受 7 个额定为 5A 或 1A 的交流电流输入，其中 CT1 接 A 相保护电流 IA，CT2 接 B 相保护电流 IB，CT3 接 C 相保护电流 IC，CT5 接 A 相监控电流 IA，CT7 接 C 相监控电流 IC，CT6 接零序电流 I0，CT4 接单相电流。

上述装置内置的 CT 是按保护电流为三相的要求来分配的，适用于 6~35kV 接地系统；对于 6~35kV 不接地系统，保护电流要求为两相时 CT2 不接线。

采用三相/两相保护时必须在出厂前设置好。

#### 3、直流电源输入回路：

装置工作电源的接线端子为 P+、P-，其中 P+ 为正电源输入端，P- 为负电源输入端。装置控制回路电源的接线端子为 L+，L-，其中 L+ 为正电源端，L- 为负电源端。

#### 4、开关量输入（遥信）回路：

装置设有 12 个遥信开关量信号输入端。原则上，这 12 个输入端接什么遥信信号并不是固定的，但用户在使用本装置并对其分配遥信输入端时必须注意以下几点：

- ① SI1 必须接断路器位置信号。
- ② SGP 既可用于开关量输入，也可用于 GPS 对时脉冲。
- ③ SP1、SP2 既可用于开关量输入，也可用于脉冲量输入。

#### 5、开关量输出（遥控）回路：

装置设有 9 个开关量输出口 TS1~TS9。原则上，TS1~TS9 输出何种保护（或几种保护的组合）跳闸信号是由跳闸表来确定的，通过跳闸表可灵活使用各个出口，但在工程设计阶段设计工程师必须对出口的使用进行分配。典型设计中 TS1 用于输出遥控跳闸命令，TS2 用于输出保护跳闸或连锁跳闸命令，TS3 用于输出遥控合闸命令，TS4~TS9 备用。

**注：**对于防跳外置模式，只有 8 路开关量输出，TS9 不可用。

#### 6、断路器操作回路：

装置设有断路器操作回路并内置防跳继电器及跳合闸回路保持继电器。

#### 7、通讯接口：

本装置带有 RS-485 通讯接口，其可通过通讯电缆与厂、站监控系统联网构成综合自动化系统，本装置的各种信号和外部遥信信号可通过通讯网上传至综合自动化系统的监控主机。

## 二、继电保护功能

GEC3001 单元的保护逻辑框图见图 DXT2-1。

#### 1、速断保护

装置 GEC3001 设有速断保护作为主保护，快速切断短路故障，可独立投退和整定。

#### 2、定时限过流保护

装置 GEC3001 具有两段定时限过流保护，其中过流 1 相当于延时速断保护，过流 2 为延时启动过流保护，即当断路器由分到合时，经延时启动过流 2。可独立投退和整定。

#### 3、反时限过电流保护

装置 GEC3001 具有反时限过流保护。反时限设有三种方式可供选择：

- ① 极端反时限

极端反时限特性曲线的表达式如下：

$$t \geq \frac{F_s}{(I/I_p)^2 - 1}$$

其中,  $F_s$ : 反时限系数  
 $I$ : 馈出变主回路二次电流  
 $I_p$ : 反时限保护启动电流  
 $t$ : 动作时间

② 非常反时限

非常反时限特性曲线的表达式如下:

$$t \geq \frac{F_s}{(I/I_p) - 1}$$

其中,  $F_s$ : 反时限系数  
 $I$ : 馈出变主回路二次电流  
 $I_p$ : 反时限保护启动电流  
 $t$ : 动作时间

③ 一般反时限

一般反时限特性曲线的表达式如下:

$$t \geq \frac{F_s}{(I/I_p)^{0.02} - 1}$$

其中,  $F_s$ : 反时限系数  
 $I$ : 馈出变主回路二次电流  
 $I_p$ : 反时限保护启动电流  
 $t$ : 动作时间

实际应用时, 可根据馈出变的运行曲线选择合适的反时限曲线。由于反时限种类和反时限参数可设置, 可组成无数个反时限曲线供用户选择, 适用范围很广。

**注:** 保护定值表中只允许设定启动电流  $I_p$  和反时限系数  $F_s$ , 如果实际应用中不是直接给出  $I_p$  和  $F_s$ , 则必须根据给定的参数先求得  $I_p$  和  $F_s$ , 再提供给保护装置。

(1) 已知启动电流  $I_p$  和一组动作电流及对应的动作时间值 ( $I_1, T_1$ ), 则  $F_s$  的计算公式如下:

① 对于极端反时限:

$$F_s = T_1 \left[ \frac{I_1}{I_p} \right]^2 - T_1$$

② 对于非常反时限:

$$F_s = T_1 \left[ \frac{I_1}{I_p} \right] - T_1$$

③ 对于一般反时限:

$$F_s = T_1 \left[ \frac{I_1}{I_p} \right]^{0.02} - T_1$$

(2) 已知两组动作电流及对应的动作时间值 ( $I_1, T_1$  及  $I_2, T_2$ ), 则  $I_p$  和  $F_s$  的计算公式如下:

① 对于极端反时限:

$$I_P = \sqrt{\frac{T_1 I_1^2 - T_2 I_2^2}{T_1 - T_2}} \quad F_S = \frac{T_1 T_2 (I_2^2 - I_1^2)}{T_1 I_1^2 - T_2 I_2^2}$$

② 对于非常反时限:

$$I_P = \frac{T_1 I_1 - T_2 I_2}{T_1 - T_2} \quad F_S = \frac{T_1 T_2 (I_2 - I_1)}{T_1 I_1 - T_2 I_2}$$

③ 对于一般反时限:

$$I_P = \left[ \frac{T_1 I_1^{0.02} - T_2 I_2^{0.02}}{T_1 - T_2} \right]^{50} \quad F_S = \frac{T_1 T_2 (I_2^{0.02} - I_1^{0.02})}{T_1 I_1^{0.02} - T_2 I_2^{0.02}}$$

#### 4、低电压保护

当母线电压低于定值时，起动出口，动作跳闸或发信号。保护可独立投退，定值和时限可独立整定。

#### 5、接地保护

装置 GEC3001 设有接地保护功能。包括:

① 小电流接地选线

由于各装置通过网络互联，数据可以共享，故采用比较同一母线上各线路零序电流幅值及零序功率方向等条件选择接地线路，并由上位机报预告信号。

② 零序电流保护

装置 GEC3001 设有 2 段零序电流保护，各段定值和时限可独立整定，保护可单独投退，跳闸或发信均可选择。

③ 零序电压保护

零序电压保护定值和时限可独立整定，保护可单独投退、跳闸或发信可选择。

#### 6、过负荷

当电流超过定值时，可延时发信号，或启动出口，过负荷定值、延时可整定。

#### 7、单相电流保护

装置 GEC3001 设单相电流保护作为馈出变压器低压侧单相接地保护或消弧线圈二次电流保护等，定值和时限可独立整定，保护可独立投退。

#### 8、PT 断线报警

PT 断线判据：正序电压  $U_1$  小于 30 伏，任一电流大于  $0.06I_n$ ，或负序电压  $U_2$  大于 8 伏，延时 5 秒报 PT 断线信号。

#### 9、CT 断线报警

CT 断线判据：保护电流中有一相或两相电流大于  $0.1I_n$ ，而另两相或一相电流小于  $0.06I_n$ ，延时 3 秒报 CT 断线信号。

### 10、控制回路断线报警

装置设有控制回路断线报警功能。正电源及跳合闸回路负电源信号，经过光电隔离进入 CPU，如果无正电源或跳、合闸回路两个负电源任一个断线则延时 2 秒报控制回路断线信号。

### 11、联跳功能

可独立设置 4 路开入量为联跳输入信号。联跳功能可独立投退。联跳延时可设，联跳开入量为闭合有效还是打开有效可定义。

## 三、正常运行显示

正常情况下，单元箱可显示电压、电流、功率、电度及遥信状态等。

**GEC3001 单元监控模拟量显示表：**

名称	备注
电压 Uab	
电压 Ubc	
电压 Uca	
零序电压 U0	
测量 Ia	
测量 Ib	
测量 Ic	
零序电流 I0	
有功功率	
无功功率	
功率因数	
频率	
有功电度	
无功电度	
温度	

**GEC3001 单元保护模拟量显示表：**

名称	备注
保护 Ia	

保护 Ib	
保护 Ic	
零序电流 I0	
单相电流 LI0	
电压 Uab	
电压 Ubc	
电压 Uca	
零序电压 U0	
正序电压 U1	
负序电压 U2	

## 四、菜单说明

### 1、GEC3001 单元监控参数设置菜单：PASSWORD=1111

参数名称	参数范围	备注
本机通讯站号	1-99	
PT 变比	1-10000	
CT 变比	1-10000	
零序 CT 变比	1-10000	
有功电度表底数	1-9999.9	
无功电度表底数	1-9999.9	
有功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数
无功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数

### 2、GEC3001 单元保护投退表：PASSWORD=2222

序号	符号	保护功能名称	投/退	备注
0	Sd	速断保护	投/退	
1	GI1	过流 1 段保护	投/退	
2	GI2	过流 2 段保护	投/退	合闸时延时启动
3	Fsxgl	反时限过流保护	投/退	
4	Dy	三相低压保护	投/退	
5	I01	零序过流 1 段保护	投/退	
6	I02	零序过流 2 段保护	投/退	
7	Gfh	过负荷	投/退	
8	Li0	单相电流保护	投/退	
9	V0	零序过电压保护	投/退	
10	Lt1	联跳 1	投/退	
11	Lt2	联跳 2	投/退	
12	Lt3	联跳 3	投/退	
13	Lt4	联跳 4	投/退	
14	Ptd	PT 断线报警	投/退	
15	ptdbs	PT 断线闭锁跟电压有关的保护	投/退	

16	Ctd	CT 断线报警	投/退	
17	Con	控制回路断线报警	投/退	

### 3、GEC3001 单元保护定值设置：PASSWORD=2222

序号	符号	定值名称	整定范围	备注
0	Sddz	速断定值	In-12In	
1	Gl1dz	过流 1 段定值	0.4In-12In	
2	Ys1	过流 1 段延时	0.20-20.00s	
3	Gl2dz	过流 2 段定值	0.4In-12In	
4	Ys2	过流 2 段延时	0.20-20.00s	
5	Qdsj	过流 2 启动时间	0.20-30.00s	
6	Fsxf	反时限方式选择	0: 极端反时限 1: 非常反时限 2: 一般反时限	详见继电保护功能部分
7	Ip	反时限过流启动定值	0.2In-12In	
8	Fs	反时限系数	0.00-300.00	
9	Ipst	启动时的 IP 定值	0.2In-12In	
10	Dydz	低压定值	30.00-95.00V	
11	Dyys	低压延时	0.20-20.00s	
12	I01dz	零序过流 1 段定值	不接地系统: 0.05A-2.00A 小电阻接地系统: 0.1In-6In	
13	I01ys	零序过流 1 段延时	0.20-20.00s	
14	I02dz	零序过流 2 段定值	不接地系统: 0.05A-2.00A 小电阻接地系统: 0.1In-6In	
15	I02ys	零序过流 2 段延时	0.20-20.00s	
16	Gfhdz	过负荷定值	0.4In-12In	
17	Gfhys	过负荷延时	0.20-90.00s	
18	Li0dz	单相电流定值	0.4In-12In	
19	Li0ys	单相电流延时	0.20-90.00s	
20	V0dz	零序过压定值	5.00-100.00V	
21	V0ys	零序过压延时	0.20-20.00s	
22	Lt1ys	联跳 1 延时	0.20-20.00s	
23	Lt2ys	联跳 2 延时	0.20-20.00s	
24	Lt3ys	联跳 3 延时	0.20-20.00s	
25	Lt4ys	联跳 4 延时	0.20-20.00s	
26	LBSJ	录波时间	0.10-20.00s	

### 4、GEC3001 单元保护动作跳闸表：PASSWORD=2275

序号	跳闸出口名称	备注
0	速断出口	“1”动作出口
1	过流 1 段出口	
2	过流 2 段出口	
3	反时限过流出口	
4	低压出口	
5	零序过电流 1 段出口	
6	零序过电流 2 段出口	
7	过负荷出口	

8	单相电流出口	
9	零序过电压出口	
10	联跳 1 出口	
11	联跳 2 出口	
12	联跳 3 出口	
13	联跳 4 出口	
14	事故报警出口	
15	预告报警出口	

说明：“事故报警”和“预告报警”一旦设置跳闸出口，即使报警条件消失，出口继电器接点亦不返回，仅当按 ENT 键后，出口继电器接点才返回。

### 5、GEC3001 单元故障类型分配表

序号	故障类型
0	速断动作
1	过流 1 段动作
2	过流 2 段动作
3	反时限过流动作
4	低压动作
5	零序过流 1 段动作
6	零序过流 2 段动作
7	三相过负荷
8	单相电流动作
9	零序过电压动作
10	联跳 1 动作
11	联跳 2 动作
12	联跳 3 动作
13	联跳 4 动作
14	PT 断线报警
15	CT 断线报警
16	控制回路断线报警
31	保护 CPU 故障

### 6、GEC3001 单元交流模拟量精度校准：PASSWORD=2266

序号	参数名称
0	电压 UAB
1	电压 UBC
2	零序电压 U0
3	测量 IA
4	测量 IC
5	零序电流 I0
6	单相电流 LI0
7	保护 IA
8	保护 IC
9	保护 IB

7、温度校准：PASSWORD=1166

见综合篇。

8、出口继电器试验：PASSWORD=1175

见综合篇。

9、联跳位，位电平设置及脉冲量/开关量选择：PASSWORD=3333

序号	名称	说明（按位设置）
0	脉冲量/开关量选择	Bit=0:开关量 Bit=1:脉冲量
1	联跳 1 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
2	联跳 1 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
3	联跳 2 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
4	联跳 2 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
5	联跳 3 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
6	联跳 3 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
7	联跳 4 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
8	联跳 4 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效

## 五、CAD设计说明

### 1、原理接线图

GEC3001 单元的原理接线图见图 DXT2-2。

### 2、底板端子图

GEC3001 单元的底板端子图见图 DXT2-3。

## 应用篇三：GEC3010 电动机监控保护单元

### 一、装置使用说明

#### 1、交流电压输入回路：

装置内部设置有 4 个小 PT 可同时接受 4 个 0~100V 交流电压的输入，其中 PT5 接电压 UAB，PT6 接电压 UBC，PT7 接电压 U0，PT4 备用。

#### 2、交流电流输入回路：

装置内部设置有 7 个小 CT，可同时接受 7 个额定为 5A 或 1A 的交流电流输入，其中 CT1 接 A 相保护电流 IA，CT2 接 B 相保护电流 IB，CT3 接 C 相保护电流 IC，CT5 接 A 相监控电流 IA，CT7 接 C 相监控电流 IC，CT6 接零序电流 I0，CT4 备用。

上述装置内置的 CT 是按保护电流为三相的要求来分配的，适用于 6~35kV 接地系统；对于 6~35kV 不接地系统，保护电流要求为两相时 CT2 不接线。

采用三相/两相保护时必须在出厂前设置好。

#### 3、直流电源输入回路：

装置工作电源的接线端子为 P+、P-，其中 P+ 为正电源输入端，P- 为负电源输入端。装置控制回路电源的接线端子为 L+、L-，其中 L+ 为正电源端，L- 为负电源端。

#### 4、开关量输入（遥信）回路：

装置设有 12 个遥信开关量信号输入端。原则上，这 12 个输入端接什么遥信信号并不是固定的，但用户在使用本装置并对其分配遥信输入端时必须注意以下几点：

- ① SI1 必须接断路器位置信号。
- ② SGP 既可用于开关量输入，也可用于 GPS 对时脉冲。
- ③ SP1、SP2 既可用于开关量输入，也可用于脉冲量输入。

#### 5、开关量输出（遥控）回路：

装置设有 9 个开关量输出口 TS1~TS9。原则上，TS1~TS9 输出何种保护（或几种保护的组合）跳闸信号是由跳闸表来确定的，通过跳闸表可灵活使用各个出口，但在工程设计阶段设计工程师必须对出口的使用进行分配。典型设计中 TS1 用于输出遥控跳闸命令，TS2 用于输出保护跳闸或连锁跳闸命令，TS3 用于输出遥控合闸命令，TS4~TS9 备用。

注：对于防跳外置模式，只有 8 路开关量输出，TS9 不可用。

#### 6、断路器操作回路：

装置设有断路器操作回路并内置防跳继电器及跳合闸回路保持继电器。

## 7、通讯接口:

本装置带有 RS-485 通讯接口, 其可通过通讯电缆与厂、站监控系统联网构成综合自动化系统, 本装置的各种信号和外部遥信信号可通过通讯网上传至综合自动化系统的监控主机。

## 二、继电保护功能

GEC3010 单元的保护逻辑框图见图 DXT3-1。

### 1、速断保护

装置 GEC3010 设有速断保护作为主保护, 快速切断短路故障, 可独立投退和整定。

### 2、定时限过流保护

装置 GEC3010 具有两段定时限过流保护, 其中过流 1 相当于延时速断保护, 过流 2 为延时启动过流保护, 即当断路器由分到合时, 经延时启动过流 2。可独立投退和整定。

### 3、反时限过电流保护

装置 GEC3010 具有反时限过流保护。反时限设有三种方式可供选择:

#### ① 极端反时限

极端反时限特性曲线的表达式如下:

$$t \geq \frac{F_s}{(I/I_p)^2 - 1}$$

其中,  $F_s$ : 反时限系数

$I$ : 馈出变主回路二次电流

$I_p$ : 反时限保护启动电流

$t$ : 动作时间

#### ② 非常反时限

非常反时限特性曲线的表达式如下:

$$t \geq \frac{F_s}{(I/I_p) - 1}$$

其中,  $F_s$ : 反时限系数

$I$ : 馈出变主回路二次电流

$I_p$ : 反时限保护启动电流

$t$ : 动作时间

#### ③ 一般反时限

一般反时限特性曲线的表达式如下:

$$t \geq \frac{F_s}{(I/I_p)^{0.02} - 1}$$

其中,  $F_S$ : 反时限系数  
 $I$ : 馈出变主回路二次电流  
 $I_p$ : 反时限保护启动电流  
 $t$ : 动作时间

实际应用时, 可根据馈出变的运行曲线选择合适的反时限曲线。由于反时限种类和反时限参数可设置, 可组成无数个反时限曲线供用户选择, 适用范围很广。

**注:** 保护定值表中只允许设定启动电流  $I_p$  和反时限系数  $F_S$ , 如果实际应用中不是直接给出  $I_p$  和  $F_S$ , 则必须根据给定的参数先求得  $I_p$  和  $F_S$ , 再提供给保护装置。

(1) 已知启动电流  $I_p$  和一组动作电流及对应的动作时间值 ( $I_1, T_1$ ), 则  $F_S$  的计算公式如下:

① 对于极端反时限:

$$F_S = T_1 \left[ \frac{I_1}{I_p} \right]^2 - T_1$$

② 对于非常反时限:

$$F_S = T_1 \left[ \frac{I_1}{I_p} \right] - T_1$$

③ 对于一般反时限:

$$F_S = T_1 \left[ \frac{I_1}{I_p} \right]^{0.02} - T_1$$

(2) 已知两组动作电流及对应的动作时间值 ( $I_1, T_1$  及  $I_2, T_2$ ), 则  $I_p$  和  $F_S$  的计算公式如下:

① 对于极端反时限:

$$I_p = \sqrt{\frac{T_1 I_1^2 - T_2 I_2^2}{T_1 - T_2}} \quad F_S = \frac{T_1 T_2 (I_2^2 - I_1^2)}{T_1 I_1^2 - T_2 I_2^2}$$

② 对于非常反时限:

$$I_p = \frac{T_1 I_1 - T_2 I_2}{T_1 - T_2} \quad F_S = \frac{T_1 T_2 (I_2 - I_1)}{T_1 I_1 - T_2 I_2}$$

③ 对于一般反时限:

$$I_p = \left[ \frac{T_1 I_1^{0.02} - T_2 I_2^{0.02}}{T_1 - T_2} \right]^{50} \quad F_S = \frac{T_1 T_2 (I_2^{0.02} - I_1^{0.02})}{T_1 I_1^{0.02} - T_2 I_2^{0.02}}$$

#### 4、负序过电流保护 (断相保护)

当发生断线或反相时, 将产生负序电流。装置 GEC3010 设负序过电流保护, 用于电动机

三相电流不对称保护，保护定值和动作时间可独立整定，保护可独立投退。

#### 5、负序过压保护

保护可独立投退，定值和时限可独立整定。

#### 6、低电压保护

当母线电压低于定值时，起动出口，动作跳闸或发信号。保护可独立投退，定值和时限可独立整定。

#### 7、接地保护

装置 GEC3010 设有接地保护功能。包括：

##### ① 小电流接地选线

由于各装置通过网络互联，数据可以共享，故采用比较同一母线上各线路零序电流幅值及零序功率方向等条件选择接地线路，并由上位机报预告信号。

##### ② 零序电流保护

装置 GEC3010 设有 2 段零序电流保护，各段定值和时限可独立整定，保护可单独投退，跳闸或发信均可选择。

##### ③ 零序电压保护

零序电压保护定值和时限可独立整定，保护可单独投退、跳闸或发信可选择。

#### 8、过负荷

当电流超过定值时，可延时发信号，或启动出口，过负荷定值、延时可整定。

#### 9、逆功率过流保护

装置 GEC3010 设有逆功率过流保护功能，其作用是在装置通过计算发现一次回路向系统返送无功功率时可延时发信号，或启动出口，定值和时限可独立整定。

#### 10、PT 断线报警

PT 断线判据：正序电压  $U_1$  小于 30 伏，任一电流大于  $0.06I_n$ ，或负序电压  $U_2$  大于 8 伏，延时 5 秒报 PT 断线信号。

#### 11、CT 断线报警

CT 断线判据：保护电流中有一相或两相电流大于  $0.1I_n$ ，而另两相或一相电流小于  $0.06I_n$ ，延时 3 秒报 CT 断线信号。

#### 12、控制回路断线报警

装置设有控制回路断线报警功能。正电源及跳合闸回路负电源信号，经过光电隔离进入 CPU，如果无正电源或跳、合闸回路两个负电源任一个断线则延时 2 秒报控制回路断线信号。

#### 13、联跳功能

可独立设置 4 路开入量为联跳输入信号。联跳功能可独立投退。联跳延时可设，联跳开入量为闭合有效还是打开有效可定义。

### 三、正常运行显示

正常情况下，单元箱可显示电压、电流、功率、电度及遥信状态等。

**GEC3010 单元监控模拟量显示表：**

名称	备注
电压 Uab	
电压 Ubc	
电压 Uca	
零序电压 U0	
测量 Ia	
测量 Ib	
测量 Ic	
零序电流 I0	
有功功率	
无功功率	
功率因数	
频率	
有功电度	
无功电度	
温度	

**GEC3010 单元保护模拟量显示表：**

名称	备注
保护 Ia	
保护 Ib	
保护 Ic	
零序电流 I0	
电压 Uab	
电压 Ubc	
电压 Uca	
零序电压 U0	
正序电压 U1	
负序电压 U2	
负序电流 I2	
A 相功率方向	

B 相功率方向	
C 相功率方向	

## 四、菜单说明

### 1、GEC3010 单元监控参数设置菜单：PASSWORD=1111

参数名称	参数范围	备注
本机通讯站号	1-99	
PT 变比	1-10000	
CT 变比	1-10000	
零序 CT 变比	1-10000	
有功电度表底数	1-9999.9	
无功电度表底数	1-9999.9	
有功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数
无功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数

### 2、GEC3010 单元保护投退表：PASSWORD=2222

序号	符号	保护功能名称	投/退	备注
0	Sd	速断保护	投/退	
1	GI1	过流 1 段保护	投/退	
2	GI2	过流 2 段保护	投/退	合闸时延时启动
3	Fsxgl	反时限过流保护	投/退	
4	Fxgl	负序过流保护	投/退	
5	Fxgy	负序过压保护	投/退	
6	Dy	三相低压保护	投/退	
7	I01	零序过流 1 段保护	投/退	
8	I02	零序过流 2 段保护	投/退	
9	Gfh	过负荷	投/退	
10	Ngl	逆功率过流保护	投/退	
11	V0	零序过电压保护	投/退	
12	Lt1	联跳 1	投/退	
13	Lt2	联跳 2	投/退	
14	Lt3	联跳 3	投/退	
15	Lt4	联跳 4	投/退	
16	Ptd	PT 断线报警	投/退	
17	ptdbs	PT 断线闭锁跟电压有关的保护	投/退	
18	Ctd	CT 断线报警	投/退	
19	Con	控制回路断线报警	投/退	

### 3、GEC3010 单元保护定值设置：PASSWORD=2222

序号	符号	定值名称	整定范围	备注
----	----	------	------	----

0	Sddz	速断定值	In-12In	
1	G1ldz	过流 1 段定值	0.4In-12In	
2	Ys1	过流 1 段延时	0.20-20.00s	
3	G12dz	过流 2 段定值	0.4In-12In	
4	Ys2	过流 2 段延时	0.20-20.00s	
5	Qdsj	过流 2 启动时间	0.20-30.00s	
6	Fsxfs	反时限方式选择	0: 极端反时限 1: 非常反时限 2: 一般反时限	详见继电保护功能部分
7	Ip	反时限过流启动定值	0.2In-12In	
8	Fs	反时限系数	0.00-300.00	
9	Ipst	启动时的 IP 定值	0.2In-12In	
10	I2dz	定时限负序过流定值	0.1In-10In	
11	I2ys	定时限负序过流延时	0.20-90.00s	
12	U2dz	负序过压定值	3.00-50.00V	
13	U2ys	负序过压延时	0.20-20.00s	
14	Dydz	低压定值	30.00-95.00V	
15	Dyys	低压延时	0.20-20.00s	
16	I01dz	零序过流 1 段定值	不接地系统: 0.05A-2.00A 小电阻接地系统: 0.1In-6In	
17	I01ys	零序过流 1 段延时	0.20-20.00s	
18	I02dz	零序过流 2 段定值	不接地系统: 0.05A-2.00A 小电阻接地系统: 0.1In-6In	
19	I02ys	零序过流 2 段延时	0.20-20.00s	
20	Gfhdz	过负荷定值	0.4In-12In	
21	Gfhys	过负荷延时	0.20-90.00s	
22	Ngldz	逆功率过流定值	0.4In-12In	
23	Nglys	逆功率过流延时	0.20-90.00s	
24	V0dz	零序过压定值	5.00-100.00V	
25	V0ys	零序过压延时	0.20-20.00s	
26	Lt1ys	联跳 1 延时	0.20-20.00s	
27	Lt2ys	联跳 2 延时	0.20-20.00s	
28	Lt3ys	联跳 3 延时	0.20-20.00s	
29	Lt4ys	联跳 4 延时	0.20-20.00s	
30	LBSJ	录波时间	0.10-20.00s	

**4、GEC3010 单元保护动作跳闸表: PASSWORD=2275**

序号	跳闸出口名称	备注
0	速断出口	
1	过流 1 段出口	
2	过流 2 段出口	
3	反时限过流出口	
4	负序过流出口	
5	负序过压出口	
6	低压出口	
7	零序过电流 1 段出口	
8	零序过电流 2 段出口	

9	过负荷出口	
10	逆功率过流出口	
11	零序过电压出口	
12	联跳 1 出口	
13	联跳 2 出口	
14	联跳 3 出口	
15	联跳 4 出口	
16	事故报警出口	
17	预告报警出口	

说明：“事故报警”和“预告报警”一旦设置跳闸出口，即使报警条件消失，出口继电器接点亦不返回，仅当按 ENT 键后，出口继电器接点才返回。

### 5、GEC3010 单元故障类型分配表

序号	故障类型
0	速断动作
1	过流 1 段动作
2	过流 2 段动作
3	反时限过流动作
4	负序过流动作
5	负序过压动作
6	低压动作
7	零序过流 1 段动作
8	零序过流 2 段动作
9	三相过负荷
10	逆功率过流动作
11	零序过电压动作
12	联跳 1 动作
13	联跳 2 动作
14	联跳 3 动作
15	联跳 4 动作
16	PT 断线报警
17	CT 断线报警
18	控制回路断线报警
31	保护 CPU 故障

### 6、交流模拟量精度校准：PASSWORD=2266

序号	参数名称
0	电压 UAB
1	电压 UBC
2	零序电压 U0
3	测量 IA
4	测量 IC
5	零序电流 I0
6	保护 IA
7	保护 IC
8	保护 IB

### 7、温度校准：PASSWORD=1166

见综合篇。

### 8、出口继电器试验：PASSWORD=1175

见综合篇。

### 9、联跳位，位电平设置及脉冲量/开关量选择：PASSWORD=3333

序号	名 称	说明（按位设置）
0	脉冲量/开关量选择	Bit=0:开关量 Bit=1:脉冲量
1	联跳 1 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
2	联跳 1 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
3	联跳 2 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
4	联跳 2 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
5	联跳 3 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
6	联跳 3 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
7	联跳 4 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
8	联跳 4 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效

## 五、CAD设计说明

### 1、原理接线图

GEC3010 单元的原理接线图见图 DXT3-2。

### 2、底板端子图

GEC3010 单元的底板端子图见图 DXT3-3。

## 应用篇四：GEC3011 电动机监控保护单元

### 一、装置使用说明

#### 1、交流电压输入回路：

装置内部设置有 2 个小 PT 可同时接受 2 个 0~100V 交流电压的输入，其中 PT1 接电压 UAB，PT2 接电压 UBC。

#### 2、交流电流输入回路：

装置内部设置有 9 个小 CT，可同时接受 7 个额定为 5A 或 1A 的交流电流输入，其中 CT1 接 A 相保护电流，CT2 接 B 相保护电流，CT3 接 C 相保护电流，CT4 接本侧 A 相电流，CT5 接本侧 B 相电流，CT6 接本侧 C 相电流，CT7 接零序电流，CT8 接 A 相监控电流，CT9 接 C 相监控电流。

上述装置内置的 CT 是按保护电流为三相的要求来分配的，适用于 6~35kV 接地系统；对于 6~35kV 不接地系统，保护电流要求为两相时 CT2、CT5 不接线。

采用三相/两相保护时必须在出厂前设置好。

#### 3、直流电源输入回路：

装置工作电源的接线端子为 P+、P-，其中 P+ 为正电源输入端，P- 为负电源输入端。装置控制回路电源的接线端子为 L+，L-，其中 L+ 为正电源端，L- 为负电源端。

#### 4、开关量输入（遥信）回路：

装置设有 12 个遥信开关量信号输入端。原则上，这 12 个输入端接什么遥信信号并不是固定的，但用户在使用本装置并对其分配遥信输入端时必须注意以下几点：

- ① SI1 必须接断路器位置信号。
- ② SGP 既可用于开关量输入，也可用于 GPS 对时脉冲。
- ③ SP1、SP2 既可用于开关量输入，也可用于脉冲量输入。

#### 5、开关量输出（遥控）回路：

装置设有 9 个开关量输出口 TS1~TS9。原则上，TS1~TS9 输出何种保护（或几种保护的组合）跳闸信号是由跳闸表来确定的，通过跳闸表可灵活使用各个出口，但在工程设计阶段设计工程师必须对出口的使用进行分配。典型设计中 TS1 用于输出遥控跳闸命令，TS2 用于输出保护跳闸或连锁跳闸命令，TS3 用于输出遥控合闸命令，TS4~TS9 备用。

**注：**对于防跳外置模式，只有 8 路开关量输出，TS9 不可用。

## 6、断路器操作回路:

装置设有断路器操作回路并内置防跳继电器及跳合闸回路保持继电器。

## 7、通讯接口:

本装置带有 RS-485 通讯接口,其可通过通讯电缆与厂、站监控系统联网构成综合自动化系统,本装置的各种信号和外部遥信信号可通过通讯网上传至综合自动化系统的监控主机。

# 二、继电保护功能

GEC3011 单元的保护逻辑框图见图 DXT4-1。

## 1、速断保护

装置 GEC3011 设有速断保护作为主保护,快速切断短路故障,可独立投退和整定。

## 2、定时限过流保护

装置 GEC3011 具有两段定时限过流保护,其中过流 1 相当于延时速断保护,过流 2 为延时启动过流保护,即当断路器由分到合时,经延时启动过流 2。可独立投退和整定。

## 3、反时限过电流保护

装置 GEC3011 具有反时限过流保护。反时限设有三种方式可供选择:

### ① 极端反时限

极端反时限特性曲线的表达式如下:

$$t \geq \frac{F_s}{(I/I_p)^2 - 1}$$

其中,  $F_s$ : 反时限系数

$I$ : 馈出变主回路二次电流

$I_p$ : 反时限保护启动电流

$t$ : 动作时间

### ② 非常反时限

非常反时限特性曲线的表达式如下:

$$t \geq \frac{F_s}{(I/I_p) - 1}$$

其中,  $F_s$ : 反时限系数

$I$ : 馈出变主回路二次电流

$I_p$ : 反时限保护启动电流

$t$ : 动作时间

### ③ 一般反时限

一般反时限特性曲线的表达式如下：

$$t \geq \frac{F_S}{(I / I_p)^{0.02} - 1}$$

其中， $F_S$ ：反时限系数  
 $I$ ：馈出变主回路二次电流  
 $I_p$ ：反时限保护启动电流  
 $t$ ：动作时间

实际应用时，可根据馈出变的运行曲线选择合适的反时限曲线。由于反时限种类和反时限参数可设置，可组成无数个反时限曲线供用户选择，适用范围很广。

**注：**保护定值表中只允许设定启动电流  $I_p$  和反时限系数  $F_S$ ，如果实际应用中不是直接给出  $I_p$  和  $F_S$ ，则必须根据给定的参数先求得  $I_p$  和  $F_S$ ，再提供给保护装置。

(1) 已知启动电流  $I_p$  和一组动作电流及对应的动作时间值 ( $I_1, T_1$ )，则  $F_S$  的计算公式如下：

① 对于极端反时限：

$$F_S = T_1 \left[ \frac{I_1}{I_p} \right]^2 - T_1$$

② 对于非常反时限：

$$F_S = T_1 \left[ \frac{I_1}{I_p} \right] - T_1$$

③ 对于一般反时限：

$$F_S = T_1 \left[ \frac{I_1}{I_p} \right]^{0.02} - T_1$$

(2) 已知两组动作电流及对应的动作时间值 ( $I_1, T_1$  及  $I_2, T_2$ )，则  $I_p$  和  $F_S$  的计算公式如下：

① 对于极端反时限：

$$I_p = \sqrt{\frac{T_1 I_1^2 - T_2 I_2^2}{T_1 - T_2}} \quad F_S = \frac{T_1 T_2 (I_2^2 - I_1^2)}{T_1 I_1^2 - T_2 I_2^2}$$

② 对于非常反时限：

$$I_p = \frac{T_1 I_1 - T_2 I_2}{T_1 - T_2} \quad F_S = \frac{T_1 T_2 (I_2 - I_1)}{T_1 I_1 - T_2 I_2}$$

③ 对于一般反时限：

$$I_p = \left[ \frac{T_1 I_1^{0.02} - T_2 I_2^{0.02}}{T_1 - T_2} \right]^{50} \quad F_S = \frac{T_1 T_2 (I_2^{0.02} - I_1^{0.02})}{T_1 I_1^{0.02} - T_2 I_2^{0.02}}$$

#### 4、负序过电流保护（断相保护）

当发生断线或反相时，将产生负序电流。装置 GEC3010 设负序过电流保护，用于电动机  
三相电流不对称保护，保护定值和动作时间可独立整定，保护可独立投退。

#### 5、负序过压保护

保护可独立投退，定值和时限可独立整定。

#### 6、低电压保护

当母线电压低于定值时，起动出口，动作跳闸或发信号。保护可独立投退，定值和时限可独立整定。

#### 7、接地保护

装置 GEC3011 设有接地保护功能。包括：

##### ① 小电流接地选线

由于各装置通过网络互联，数据可以共享，故采用比较同一母线上各线路零序电流幅值及零序功率方向等条件选择接地线路，并由上位机报预告信号。

##### ② 零序电流保护

装置 GEC3011 设有 2 段零序电流保护，各段定值和时限可独立整定，保护可单独投退，跳闸或发信均可选择。

#### 8、过负荷

当电流超过定值时，可延时发信号，或启动出口，过负荷定值、延时可整定。

#### 9、逆功率过流保护

装置 GEC3011 设有逆功率过流保护功能，其作用是在装置通过计算发现一次回路向系统返送无功功率时可延时发信号，或启动出口，定值和时限可独立整定。

#### 10、差动速断保护

差动速断保护实质上是反映差动电流的过电流保护，该保护不经任何闭锁回路，直接快速动作于出口。

#### 11、差动保护

装置采用常规比率差动的原理，其动作方程如下：

$$\Delta I \geq cddz$$

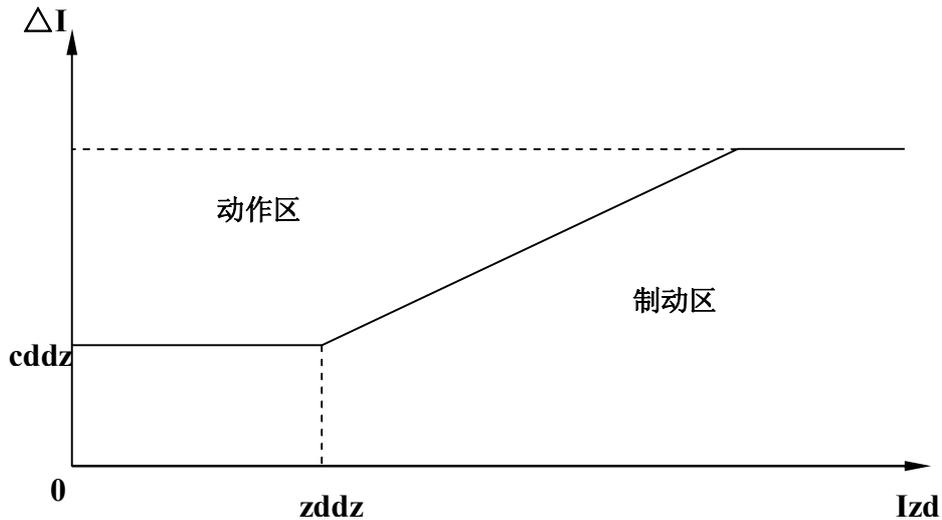
$$\Delta I \geq cddz + blxs(Izd - zddz)$$

其中：

$$\Delta I = \left| \dot{I}_1 - \dot{I}_2 \right|,$$

$\dot{I}_1$  为电机出口侧 CT 采集的电流即保护电流， $\dot{I}_2$  为电机侧 CT 采集的电流即本侧电流。

$$I_{zd} = \left| \frac{\dot{I}_1 + \dot{I}_2}{2} \right|$$



#### 12、PT 断线报警

PT 断线判据：正序电压  $U_1$  小于 30 伏，任一电流大于  $0.06I_n$ ，或负序电压  $U_2$  大于 8 伏，延时 5 秒报 PT 断线信号。

#### 13、CT 断线报警

CT 断线判据：保护电流中有一相或两相电流大于  $0.1I_n$ ，而另两相或一相电流小于  $0.06I_n$ ，延时 3 秒报 CT 断线信号。

#### 14、控制回路断线报警

装置设有控制回路断线报警功能。正电源及跳合闸回路负电源信号，经过光电隔离进入 CPU，如果无正电源或跳、合闸回路两个负电源任一个断线则延时 2 秒报控制回路断线信号。

#### 15、联跳功能

可独立设置 4 路开入量为联跳输入信号。联跳功能可独立投退。联跳延时可设，联跳开入量为闭合有效还是打开有效可定义。

## 三、正常运行显示

正常情况下，单元箱可显示电压、电流、功率、电度及遥信状态等。

GEC3011 单元监控模拟量显示表：

名称	备注
电压 Uab	
电压 Ubc	
电压 Uca	
测量 Ia	
测量 Ib	
测量 Ic	
零序电流 I0	
有功功率	
无功功率	
功率因数	
频率	
有功电度	
无功电度	
温度	

**GEC3011 单元保护模拟量显示表:**

名称	备注
保护 Ia	
保护 Ib	
保护 Ic	
本侧 Ia	
本侧 Ib	
本侧 Ic	
差动 Ia	
差动 Ib	
差动 Ic	
零序电流 I0	
电压 Uab	
电压 Ubc	
电压 Uca	
正序电压 U1	
负序电压 U2	
负序电流 I2	
A 相功率方向	
B 相功率方向	

C 相功率方向	
---------	--

## 四、菜单说明

### 1、GEC3011 单元监控参数设置菜单：PASSWORD=1111

参数名称	参数范围	备注
本机通讯站号	1-99	
PT 变比	1-10000	
CT 变比	1-10000	
零序 CT 变比	1-10000	
有功电度表底数	1-9999.9	
无功电度表底数	1-9999.9	
有功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数
无功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数

### 2、GEC3011 单元保护投退表：PASSWORD=2222

序号	符号	保护功能名称	投/退	备注
0	Sd	速断保护	投/退	
1	G11	过流 1 段保护	投/退	
2	G12	过流 2 段保护	投/退	合闸时延时启动
3	Fsxgl	反时限过流保护	投/退	
4	Fxgl	负序过流保护	投/退	
5	Fxgy	负序过压保护	投/退	
6	Dy	三相低压保护	投/退	
7	I01	零序过流 1 段保护	投/退	
8	I02	零序过流 2 段保护	投/退	
9	Gfh	过负荷	投/退	
10	Ngl	逆功率过流保护	投/退	
11	Cdsd	差动速断保护	投/退	
12	Cd	差动保护	投/退	
13	Lt1	联跳 1	投/退	
14	Lt2	联跳 2	投/退	
15	Lt3	联跳 3	投/退	
16	Lt4	联跳 4	投/退	
17	Ptd	PT 断线报警	投/退	
18	ptdb	PT 断线闭锁跟电压有关的保护	投/退	
19	Ctd	CT 断线报警	投/退	
20	Con	控制回路断线报警	投/退	

### 3、GEC3011 单元保护定值设置：PASSWORD=2222

序号	符号	定值名称	整定范围	备注
0	Sddz	速断定值	In-12In	
1	G11dz	过流 1 段定值	0.4In-12In	

2	Ys1	过流 1 段延时	0.20-20.00s	
3	GI2dz	过流 2 段定值	0.4In-12In	
4	Ys2	过流 2 段延时	0.20-20.00s	
5	Qdsj	过流 2 启动时间	0.20-30.00s	
6	Fsxf	反时限方式选择	0: 极端反时限 1: 非常反时限 2: 一般反时限	详见继电保护功能部分
7	Ip	反时限过流启动定值	0.2In-12In	
8	Fs	反时限系数	0.00-300.00	
9	Ipst	启动时的 IP 定值	0.2In-12In	
10	I2dz	定时限负序过流定值	0.1In-10In	
11	I2ys	定时限负序过流延时	0.20-90.00s	
12	U2dz	负序过压定值	3.00-50.00V	
13	U2ys	负序过压延时	0.20-20.00s	
14	Dydz	低压定值	30.00-95.00V	
15	Dyys	低压延时	0.20-20.00s	
16	I01dz	零序过流 1 段定值	不接地系统: 0.05A-2.00A 小电阻接地系统: 0.1In-6In	
17	I01ys	零序过流 1 段延时	0.20-20.00s	
18	I02dz	零序过流 2 段定值	不接地系统: 0.05A-2.00A 小电阻接地系统: 0.1In-6In	
19	I02ys	零序过流 2 段延时	0.20-20.00s	
20	Gfhdz	过负荷定值	0.4In-12In	
21	Gfhys	过负荷延时	0.20-90.00s	
22	Ngldz	逆功率过流定值	0.4In-12In	
23	Nglys	逆功率过流延时	0.20-90.00s	
24	Kb	电机侧 CT 平衡系数	0.10-10.00	
25	Cdsddz	差动速断定值	In-12In	
26	Blxs	比例制动系数	0.20-0.90	
27	Zddz	制动电流定值	0.1In-2In	
28	Cddz	差动定值	0.1In-2In	
29	Cdys	差动延时	0.20-20.00s	
30	Lt1ys	联跳 1 延时	0.20-20.00s	
31	Lt2ys	联跳 2 延时	0.20-20.00s	
32	Lt3ys	联跳 3 延时	0.20-20.00s	
33	Lt4ys	联跳 4 延时	0.20-20.00s	
34	LBSJ	录波时间	0.10-20.00s	

#### 4、GEC3011 单元保护动作跳闸表: PASSWORD=2275

序号	跳闸出口名称	备注
0	速断出口	
1	过流 1 段出口	
2	过流 2 段出口	
3	反时限过流出口	
4	负序过流出口	
5	负序过压出口	
6	低压出口	

7	零序过电流 1 段出口	
8	零序过电流 2 段出口	
9	过负荷出口	
10	逆功率过流出口	
11	差动速断出口	
12	差动出口	
13	联跳 1 出口	
14	联跳 2 出口	
15	联跳 3 出口	
16	联跳 4 出口	
17	事故报警出口	
18	预告报警出口	

说明：“事故报警”和“预告报警”一旦设置跳闸出口，即使报警条件消失，出口继电器接点亦不返回，仅当按 ENT 键后，出口继电器接点才返回。

### 5、GEC3011 单元故障类型分配表

序号	故障类型
0	速断动作
1	过流 1 段动作
2	过流 2 段动作
3	反时限过流动作
4	负序过流动作
5	负序过压动作
6	低压动作
7	零序过流 1 段动作
8	零序过流 2 段动作
9	三相过负荷
10	逆功率过流动作
11	差动速断动作
12	差动动作
13	联跳 1 动作
14	联跳 2 动作
15	联跳 3 动作
16	联跳 4 动作
17	PT 断线报警
18	CT 断线报警
19	控制回路断线报警
31	保护 CPU 故障

### 6、GEC3011 单元交流模拟量精度校准：PASSWORD=2266

序号	参数名称
0	电压 UAB
1	电压 UBC
2	测量 IA
3	测量 IC
4	零序电流 I0

5	保护 IA
6	保护 IC
7	本侧 IA
8	本侧 IC
9	保护 IB
10	本侧 IB

**7、温度校准：PASSWORD=1166**

见综合篇。

**8、出口继电器试验：PASSWORD=1175**

见综合篇。

**9、联跳位，位电平设置及脉冲量/开关量选择：PASSWORD=3333**

序号	名 称	说明（按位设置）
0	脉冲量/开关量选择	Bit=0:开关量 Bit=1:脉冲量
1	联跳 1 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
2	联跳 1 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
3	联跳 2 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
4	联跳 2 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
5	联跳 3 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
6	联跳 3 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
7	联跳 4 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
8	联跳 4 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效

## 五、CAD设计说明

### 1、原理接线图

GEC3011 单元的原理接线图见图 DXT4-2。

### 2、底板端子图

GEC3011 单元的底板端子图见图 DXT4-3。

## 应用篇五：GEC3020 电容器监控保护单元

### 一、装置使用说明

#### 1、交流电压输入回路：

装置内部设置有 7 个小 PT 可同时接受 7 个 0~100V 交流电压的输入，其中 PT1 接 A 相差压 CUA，PT2 接 B 相差压 CUB，PT3 接 C 相差压 CUC，PT5 接电压 UAB，PT6 接电压 UBC，PT7 接电压 U0，PT4 备用。

#### 2、交流电流输入回路：

装置内部设置有 7 个小 CT，可同时接受 7 个额定为 5A 或 1A 的交流电流输入，其中 CT1 接 A 相保护电流 IA，CT2 接 B 相保护电流 IB，CT3 接 C 相保护电流 IC，CT5 接 A 相监控电流 IA，CT7 接 C 相监控电流 IC，CT6 接零序电流 I0，CT4 接差流。

上述装置内置的 CT 是按保护电流为三相的要求来分配的，适用于 6~35kV 接地系统；对于 6~35kV 不接地系统，保护电流要求为两相时 CT2 不接线。

采用三相/两相保护时必须在出厂前设置好。

#### 3、直流电源输入回路：

装置工作电源的接线端子为 P+、P-，其中 P+ 为正电源输入端，P- 为负电源输入端。装置控制回路电源的接线端子为 L+，L-，其中 L+ 为正电源端，L- 为负电源端。

#### 4、开关量输入（遥信）回路：

装置设有 12 个遥信开关量信号输入端。原则上，这 12 个输入端接什么遥信信号并不是固定的，但用户在使用本装置并对其分配遥信输入端时必须注意以下几点：

- ① SI1 必须接断路器位置信号。
- ② 若欠压自投要求有硬压板投退，则该投退信号必须接至 SI8。
- ③ SGP 既可用于开关量输入，也可用于 GPS 对时脉冲。
- ④ SP1、SP2 既可用于开关量输入，也可用于脉冲量输入

#### 5、开关量输出（遥控）回路：

装置设有 9 个开关量输出口 TS1~TS9。原则上，TS1~TS9 输出何种保护（或几种保护的组合）跳闸信号是由跳闸表来确定的，通过跳闸表可灵活使用各个出口，但在工程设计阶段设计工程师必须对出口的使用进行分配。典型设计中 TS1 用于输出遥控跳闸命令，

TS2 用于输出保护跳闸命令，TS3 用于输出遥控合闸命令，TS4~TS9 备用。

注：对于防跳外置模式，只有 8 路开关量输出，TS9 不可用。

#### 6、断路器操作回路：

装置设有断路器操作回路并内置防跳继电器及跳合闸回路保持继电器。

#### 7、通讯接口：

本装置带有 RS-485 通讯接口，其可通过通讯电缆与厂、站监控系统联网构成综合自动化系统，本装置的各种信号和外部遥信信号可通过通讯网上传至综合自动化系统的监控主机。

## 二、继电保护功能

GEC3020 单元的保护逻辑框图见图 DXT6-1。

#### 1、速断保护

装置 GEC3020 设有速断保护作为主保护，快速切断短路故障，可独立投退和整定。

#### 2、过电流保护

装置 GEC3020 设有两段定时限过流保护，各段电流定值和延时定值可独立投退和整定。

#### 3、充电保护

充电保护可独立投退，充电保护定值、充电保护延时、充电保护有效时间可独立整定。

充电保护动作方程：

((断路器由分到合)

and (充电时间 ≤ 充电保护有效时间))

and (( $I_a$  or  $I_b$  or  $I_c$ ) > 充电保护定值)

and ( $t$  > 充电保护延时)

#### 4、电压保护

装置 GEC3020 设有低电压和过电压保护，以线电压为判据，当电压高于或低于整定值，延时动作于出口，各保护定值和时限可独立整定，保护可独立投退，低压保护通过无流闭锁。

低压保护动作方程：

(断路器合状态) and (三相电流均小于无流判据定值) and

(三相电压均小于低压定值) and ( $t$  > 低压延时)

#### 5、接地保护

装置 GEC3020 设有接地保护功能。包括：

① 小电流接地选线

由于各装置通过网络互联，数据可以共享，故采用比较同一母线上各线路零序电流幅值及零序功率方向等条件选择接地线路，并由上位机报预告信号。

② 零序电流保护

设 I, II 段零序电流保护，定值和时限可独立整定，保护可单独投退，跳闸或发信均可选择。

③ 零序过电压保护

设零序过电压保护、定值和时限可独立整定，保护可单独投退、跳闸或发信可选择。

## 6、差压保护

装置 GEC3020 可接电容器的单个/三相差压，差压保护定值和时限可独立整定，保护可单独投退、跳闸或发信可选择。

## 7、差流保护

差流保护定值和时限可独立整定，保护可单独投退、跳闸或发信可选择。

## 8、欠压自投

装置 GEC3020 设有欠压自投功能，在断路器处于分位时当电压高于有压定值而低于整定值时动作于出口，可用于启动电容器组的投入。欠压保护定值和时限可独立整定，保护可独立投退。

欠压自投动作方程：

(断路器分状态) and

(欠压自投有压定值 $\leq$ UAB $\leq$ 欠压自投定值) and

(欠压自投有压定值 $\leq$ UBC $\leq$ 欠压自投定值) and

(欠压自投有压定值 $\leq$ UCA $\leq$ 欠压自投定值) and

(t>欠压自投延时)

## 9、PT 断线报警

PT 断线判据：正序电压 U1 小于 30 伏，任一电流大于 0.06In，或负序电压 U2 大于 8 伏，延时 5 秒报 PT 断线信号。

## 10、CT 断线报警

CT 断线判据：保护电流中有一相或两相电流大于 0.1In，而另两相或一相电流小于 0.06In，延时 3 秒报 CT 断线信号。

## 11、控制回路断线报警

装置均设有控制回路断线报警功能。正电源及跳合闸回路负电源信号，经过光电隔离进入 CPU，如果无正电源或跳、合闸回路两个负电源任一个断线则延时 2 秒报控制回路断线信号。

## 12、联跳功能

可独立设置 4 路开入量为联跳输入信号。联跳功能可独立投退。联跳延时可设，联跳开入量为闭合有效还是打开有效可定义。

### 三、正常运行显示

正常情况下，单元箱可显示电压、电流、功率、电度及遥信状态等。

**GEC3020 单元监控模拟量显示表：**

名称	备注
电压 Uab	
电压 Ubc	
电压 Uca	
零序电压 U0	
测量 Ia	
测量 Ib	
测量 Ic	
零序电流 I0	
有功功率	
无功功率	
功率因数	
频率	
有功电度	
无功电度	

**GEC3020 单元保护模拟量显示表：**

名称	备注
保护 Ia	
保护 Ib	
保护 Ic	
零序电流 I0	
电压 Uab	
电压 Ubc	
电压 Uca	
零序电压 U0	
A 相差压 CUA	
B 相差压 CUB	
C 相差压 CUC	
负序电压 U2	

差流 CL	
-------	--

## 四、菜单说明

### 1、GEC3020 监控参数设置菜单：PASSWORD=1111

参数名称	参数范围	备注
本机通讯站号	1-99	
PT 变比	1-10000	
CT 变比	1-10000	
零序 CT 变比	1-10000	
有功电度表底数	1-9999.9	
无功电度表底数	1-9999.9	
有功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数
无功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数

### 2、GEC3020 保护投退设置：PASSWORD=2222

序号	符号	保护功能名称	投/退	备注
0	Sd	速断保护	投, 退	
1	Gl1	过流 1 段保护	投, 退	
2	Gl2	过流 2 段保护	投, 退	
3	Dy	低压保护	投, 退	
4	Gy	过压保护	投, 退	
5	I01	零序过电流 1 段保护	投, 退	
6	I02	零序过电流 2 段保护	投, 退	
7	V0	零序过电压保护	投, 退	
8	Cdy	差压保护	投, 退	
9	Cdl	差流保护	投, 退	
10	Qyzt	欠压自投	投, 退	若要求有硬压板投退, 则该投退信号必须接至 SI8。
11	Lt1	联跳 1	投, 退	
12	Lt2	联跳 2	投, 退	
13	Lt3	联跳 3	投, 退	

14	Lt4	联跳 4	投, 退	
15	Cbh	充电保护	投, 退	
16	Ptd	PT 断线报警	投, 退	
17	ptdbs	PT 断线闭锁跟电压有关的保护	投, 退	
18	Ctd	CT 断线报警	投, 退	
19	Con	控制回路断线报警	投, 退	

**3、GEC3020 保护定值设置: PASSWORD=2222**

序号	符号	定 值 名 称	整定范围	备注
0	Sddz	速断定值	In-12In	
1	GL1dz	过流 1 段定值	0.4In-12In	
2	Ys1	过流 1 段延时	0.20-20.00s	
3	GL2dz	过流 2 段定值	0.4In-12In	
4	Ys2	过流 2 段延时	0.20-20.00s	
5	dydz	低压定值	30.00-95.00V	
6	dyys	低压延时	0.20-20.00s	
7	Wldz	低压无流判据定值	0.06In-12In	
8	Gydz	过压定值	30.00-150.00V	
9	Gyys	过压延时	0.20-20.00s	
10	I01dz	零序过流 1 段定值	不接地系统: 0.05A-2.00A 小电阻接地系统: 0.1In-6In	
11	I01ys	零序过流 1 段延时	0.20-20.00s	
12	I02dz	零序过流 2 段定值	不接地系统: 0.05A-2.00A 小电阻接地系统: 0.1In-6In	
13	I02ys	零序过流 2 段延时	0.20-20.00s	
14	U0dz	零序过压定值	5.00-100.00V	
15	U0ys	零序过压延时	0.20-20.00s	
16	Cydz	差压保护定值	5.00-100.00V	
17	Cyys	差压保护延时	0.20-20.00s	

18	Cdldz	差流保护定值	0.04In-2In	
19	Cdlys	差流保护延时	0.20-20.00s	
20	Qyztdz	欠压自投定值	60.00-95.00V	
21	Qzytys	欠压自投延时	0.20-20.00s	
22	Yydz	欠压自投有压定值	50.00-95.00V	
23	Cbhdz	充电保护定值	In-12In	
24	Cbhys	充电保护延时	0.20-20.00s	
25	Ctrys	充电保护有效时间	0.20-20.00s	
26	Lt1ys	联跳 1 延时	0.20-20.00s	
27	Lt2ys	联跳 2 延时	0.20-20.00s	
28	Lt3ys	联跳 3 延时	0.20-20.00s	
29	Lt4ys	联跳 4 延时	0.20-20.00s	
30	Lbsj	录波时间	0.10-20.00s	

#### 4、GEC3020 跳闸表设置：PASSWORD=2275

序号	跳闸出口名称	备注
0	速断出口	
1	过流 1 段出口	
2	过流 2 段出口	
3	低压出口	
4	过压出口	
5	零序过电流 1 段出口	
6	零序过电流 2 段出口	
7	零序过电压出口	
8	差压出口	
9	差流出口	
10	欠压自投出口	
11	联跳 1 出口	
12	联跳 2 出口	
13	联跳 3 出口	
14	联跳 4 出口	
15	充电保护出口	
16	事故报警出口	
17	预告报警出口	

说明：“事故报警”和“预告报警”一旦设置跳闸出口，即使报警条件消失，出口继电器接点亦不返回，仅当按 ENT 键后，出口继电器接点才返回。

**5、GEC3020 故障类型分配表**

序号	故障类型
0	速断动作
1	过流 1 段动作
2	过流 2 段动作
3	低压动作
4	过电压动作
5	零序过流 1 段动作
6	零序过流 2 段动作
7	零序过电压动作
8	差压动作
9	差流动作
10	欠压自投
11	联跳 1 动作
12	联跳 2 动作
13	联跳 3 动作
14	联跳 4 动作
15	充电保护动作
16	PT 断线报警
17	CT 断线报警
18	控制回路断线报警
31	保护 CPU 故障

**6、GEC3020 交流模拟量精度校准：PASSWORD=2266**

序号	参数名称
0	电压 UAB
1	电压 UBC
2	零序电压 U0
3	测量 IA
4	测量 IC
5	零序电流 I0
6	保护 IA
7	保护 IC
8	A 相差压
9	B 相差压
10	C 相差压
11	保护 Ib

**7、温度校准：PASSWORD=1166**

见综合篇。

**8、出口继电器试验：PASSWORD=1175**

见综合篇。

**9、联跳位，位电平设置及脉冲量/开关量选择：PASSWORD=3333**

序号	名 称	说明（按位设置）
0	脉冲量/开关量选择	Bit=0:开关量 Bit=1:脉冲量
1	联跳 1 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
2	联跳 1 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
3	联跳 2 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
4	联跳 2 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
5	联跳 3 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
6	联跳 3 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
7	联跳 4 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
8	联跳 4 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效

## 五. CAD设计说明

### 1、原理接线图

GEC3020 单元的原理接线图见图 DXT6-2。

### 2、底板端子图

GEC3020 单元的底板端子图见图 DXT6-3。

## 应用篇六：GEC3030 母线分段监控保护及综合备自投单元

### 一、装置使用说明

#### 1、交流电压输入回路：

装置内部设置有 7 个小 PT 可同时接受 7 个 0~100V 交流电压的输入，其中 PT5 接 I 段母线电压 UAB，PT6 接 I 段母线电压 UBC，PT4 接 II 段母线电压 UAB，PT7 接 II 段母线电压 UBC，PT2 接 I 段进线电压 JX1U，PT3 接 II 段进线电压 JX2U，PT1 不用。

#### 2、交流电流输入回路：

装置内部设置有 7 个小 CT，可同时接受 7 个额定为 5A 或 1A 的交流电流输入，其中 CT1 接 A 相保护电流 IA，CT2 接 B 相保护电流 IB，CT3 接 C 相保护电流 IC，CT5 接 A 相监控电流 IA，CT7 接 C 相监控电流 IC，CT4 接进线 1 A 相电流 JX1I，CT6 接进线 2 A 相电流 JX2I。

上述装置内置的 CT 是按保护电流为三相的要求来分配的，保护电流要求为两相时 CT2 不接线。

采用三相/两相保护时必须在出厂前设置好。

#### 3、直流电源输入回路：

装置工作电源的接线端子为 P+、P-，其中 P+ 为正电源输入端，P- 为负电源输入端。装置控制回路电源的接线端子为 KM+、KM-，其中 KM+ 为正电源端，KM- 为负电源端。

#### 4、开关量输入（遥信）回路：

装置设有 12 个遥信开关量信号输入端。原则上，这 12 个输入端接什么遥信信号并不是固定的，但用户在使用本装置并对其分配遥信输入端时必须注意以下几点：

- ① SI1 必须接母联断路器位置信号。
- ② SI6 必须接进线 1 断路器位置信号，SI7 必须接进线 2 断路器位置信号。
- ③ SI3 用于下级保护闭锁信号 1，SI4 用于下级保护闭锁信号 2，SI8 用于手动及遥控闭锁信号，SI9 用于备自投闭锁信号。
- ④ SGP 既可用于开关量输入，也可用于 GPS 对时脉冲。
- ⑤ SP1、SP2 既可用于开关量输入，也可用于脉冲量输入。

#### 5、开关量输出（遥控）回路：

装置设有 9 个开关量输出口 TS1~TS9。原则上，TS1~TS9 输出何种保护（或几种保

护的组合)跳闸信号是由跳闸表来确定的,通过跳闸表可灵活使用各个出口。

**注:**对于防跳外置模式,只有8路开关量输出,TS9不可用。

#### 6、断路器操作回路:

装置设有断路器操作回路并内置防跳继电器及跳合闸回路保持继电器。

#### 7、通讯接口:

本装置带有RS-485通讯接口,其可通过通讯电缆与厂、站监控系统联网构成综合自动化系统,本装置的各种信号和外部遥信信号可通过通讯网上传至综合自动化系统的监控主机。

## 二、继电保护功能

GEC3030单元的保护逻辑框图见图DXT7-1。

#### 1、速断保护

装置GEC3030设有速断保护作为主保护,快速切断短路故障,可独立投退和整定。

#### 2、过电流保护

装置GEC3030设有两段带复合电压闭锁的过流保护,各段电流定值和延时定值独立整定。复合电压功能可独立投退。带复合电压闭锁的过流保护动作方程(以1段为例):

$$I_{\max} > GL1dz \text{ and } (U_{\min} < U1dz \text{ or } U2 > U2dz)$$

式中:

$I_{\max}$ : 为A、B、C三相电流中之最大值

GL1dz: 为三相过流1段定值

$U_{\min}$ : 为A、B、C三相电压中之最小值

U1dz: 复合电压闭锁低电压定值

U2dz: 复合电压闭锁负序电压定值

#### 3、失压保护

装置GEC3030设有失压保护,以线电压为判据,延时动作于出口,可独立投退和整定。

#### 4、备用电源自投

保护投退表中方式一、方式二、方式三分别对应三种备自投方式(见保护投退表说明),可独立投退。

(1) **充电条件说明:** 满足充电条件15s后才可以完成备自投功能,15s内任意一个充电条件变化,就必须在满足充电条件后再等15s。

(2) **放电条件说明:** 充电之前或充电过程中,不满足充电条件就放电,但在充电完成后备自投过程中闭锁相应的放电条件,直到完成备自投再放电。

(3) **失压跳闸说明:** 不满足充电条件时, 失压保护不动作。满足充电条件后, ①一侧进线失压、无流且开关合位, ②另一侧进线有压, 则达到延时后动作跳闸, 失压跳闸之后保持备自投允许状态, 不立即放电。

(4) **两侧同时失压时备自投说明:** 两侧同时失压时, 应经 15s 钟闭锁备自投。现以方式一为例说明如下:

设充电条件为: 进线 1 合, 进线 2 分, 母联合, 进线 1、2 均有压。

满足充电条件后, 两侧同时失压, 因不满足失压跳闸条件②, 所以进线 1 不跳闸。

A. 若 15 秒内进线 2 电压恢复, 则跳进线 1, 合进线 2 (即仍能完成备自投);

B. 若 15 秒内进线 2 电压不能恢复, 则闭锁备自投, 进入无效运行方式, 等待重新充电;

C. 若 15 秒内进线 1、2 电压同时恢复, 则保持原运行方式不变。

(5) **合母联说明:** 合母联时间应不大于 15s, 即备自投延时 $<15s$ 。

请参考逻辑框图, 即时序图。

(6) **备自投充电完毕、闭锁说明:**

备自投充电完毕、闭锁时, 能向后台发信号。

## 5、合环保护

装置 GEC3030 设有合环保护。在系统处于合环运行时, 如果合环电流大于定值则合环保护动作。该保护可独立投退和整定。

## 6、合闸后加速保护

装置 GEC3030 设有合闸后加速保护。当母联开关由分到合时, 启动合闸后加速, 3 秒后合闸后加速退出, 该保护可独立投退和整定。

## 7、零序电流保护

装置 GEC3030 设有 2 段零序电流保护及零序过流后加速保护, 各段定值和时限可独立整定, 保护可单独投退

## 8、过负荷

当电流超过定值时, 可延时发信号, 或启动出口, 过负荷定值、延时可整定。

## 9、充电保护

充电保护独立投退, 充电保护定值、充电保护延时、充电保护有效时间可独立整定。充电保护动作方程:

((断路器由分到合)

and (充电时间 $\leq$ 充电保护有效时间))

and (( $I_a$  or  $I_b$  or  $I_c$ )  $>$  充电保护定值)

and ( $t >$  充电保护延时)

## 10、PT 断线报警

PT 断线判据: 正序电压  $U_1$  小于 30 伏, 任一电流大于  $0.06I_n$ , 或负序电压  $U_2$  大于 8 伏, 延时 5 秒报 PT 断线信号。

### 11、CT 断线报警

CT 断线判据：保护电流中有一相或两相电流大于  $0.1I_n$ ，而另两相或一相电流小于  $0.06I_n$ ，延时 3 秒报 CT 断线信号。

### 12、控制回路断线报警

装置均设有控制回路断线报警功能。正电源及跳合闸回路负电源信号，经过光电隔离进入 CPU，如果无正电源或跳、合闸回路两个负电源任一个断线则延时 2 秒报控制回路断线信号。

## 三、正常运行显示

正常情况下，单元箱可显示电压、电流、功率、电度及遥信状态等。

**GEC3030 单元监控模拟量显示表：**

名称	备注
I 段母线电压 UAB1	
I 段母线电压 UBC1	
I 段母线电压 UCA 1	
II 段母线电压 UAB2	
II 段母线电压 UBC2	
II 段母线电压 UCA2	
测量电流 IA	
测量电流 IB	
测量电流 IC	
有功功率	
无功功率	
功率因数	
频率	
有功电度	
无功电度	
温度	

**GEC3030 单元保护模拟量显示表：**

名称	备注
保护电流 IA	
保护电流 IB	

保护电流 IC	
I 段母线电压 UAB1	
I 段母线电压 UBC1	
II 段母线电压 UAB2	
II 段母线电压 UBC2	
负序电压 U2	
进线 1 电流 JX1I	
进线 2 电流 JX2I	
进线 1 电压 JX1U	
进线 2 电压 JX2U	
零序电流 3I0	

## 四、菜单说明

### 1、GEC3030 监控参数设置菜单：PASSWORD=1111

参数名称	参数范围	备注
本机通讯站号	1-99	
PT 变比	1-10000	
CT 变比	1-10000	
零序 CT 变比	1-10000	备用
有功电度表底数	1-9999.9	
无功电度表底数	1-9999.9	
有功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数
无功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数

### 2、GEC3030 保护投退表：PASSWORD=2222

序号	符号	保护功能名称	投/退	备注
0	Sd	速断保护	投, 退	
1	GI1	过流 1 段保护	投, 退	
2	GI2	过流 2 段保护	投, 退	
3	Ubl1	过流 1 段经复合电压闭锁	投, 退	
4	Ubl2	过流 2 段经复合电压闭锁	投, 退	
5	Shy	失压跳闸	投, 退	
6	Fs1	备自投方式 1	投, 退	进线 1 合、进线 2 分、母联合 或：进线 1 分、进线 2 合、母联合

7	Fs2	备自投方式 2	投, 退	进线 1 合、进线 2 合、母联分
8	Fs3	备自投方式 3	投, 退	进线 1 合、进线 2 分、母联分 或: 进线 1 分、进线 2 合、母联分
9	HZhjs	后加速保护	投, 退	
10	Ubjs	后加速经复合电压闭锁	投, 退	
11	I01	零序过流 1 段保护	投, 退	
12	I02	零序过流 2 段保护	投, 退	
13	I0js	零序过流加速段保护	投, 退	
14	X3bs	下级保护闭锁 1	投, 退	
15	X4bs	下级保护闭锁 2	投, 退	
16	X8bs	手动遥控闭锁	投, 退	
17	X9bs	备自投闭锁	投, 退	
18	Jxpt	进线 pt	投, 退	
19	Mlpt	母线 pt	投, 退	
20	Jxct	进线 ct	投, 退	
21	Hh	合环保护	投, 退	
22	Gfh	过负荷	投, 退	
23	Cbh	充电保护	投, 退	
24	Ptd	PT 断线报警	投, 退	
25	ptdbs	PT 断线闭锁跟电压有关的保护	投/退	
26	Ctd	CT 断线报警	投, 退	
27	Con	控制回路断线报警	投, 退	

### 3、GEC3030 保护定值设置: PASSWORD=2222

序号	符号	定值名称	整定范围	备注
0	Sddz	速断定值	$I_n-12I_n$	
1	GL1dz	过流 1 段定值	$0.4I_n-12I_n$	
2	Ys1	过流 1 段延时	0.20-20.00s	
3	GL2dz	过流 2 段定值	$0.4I_n-12I_n$	
4	Ys2	过流 2 段延时	0.20-20.00s	
5	U1dz	复合电压判据低电压定值	30.00-95.00V	

6	U2dz	复合电压判据负序电压值	3.00-50.00V	
7	Shydz1	失压定值 1	30.00-95.00V	
8	Shydz2	失压定值 2	30.00-95.00V	
9	Shyys	失压延时	0.20-20.00s	
10	Yydz1	有压定值 1	5.00-150.00V	
11	Yydz2	有压定值 2	5.00-150.00V	
12	Wldz	无流定值	0.04In-0.2In	
13	Hjxys	合进线延时	0.20-20.00s	
14	bztys	合母联延时(或合桥开关延时)	0.20-20.00s	
15	Hhdz	合环保护定值	0.4In-6In	
16	Hhys	合环保护延时	0.20-20.00s	
17	Gfhdz	过负荷定值	0.4In-12In	
18	Gfhys	过负荷延时	0.20-90.00s	
19	Cbhdz	充电保护定值	0.4In-12In	
20	Cbhys	充电保护延时	0.20-20.00s	
21	Ctrys	充电保护有效时间	0.20-20.00s	
22	Hjsdz	后加速定值	0.4In-12In	
23	I01dz	零序过流 1 段定值	不接地系统: 0.05A-2.00A 小电阻接地系统: 0.1In-6In	
24	I01ys	零序过流 1 段延时	0.20-20.00s	
25	I02dz	零序过流 2 段定值	不接地系统: 0.05A-2.00A 小电阻接地系统: 0.1In-6In	
26	I02ys	零序过流 2 段延时	0.20-20.00s	
27	I0jsdz	零序过流加速段定值	不接地系统: 0.05A-2.00A 小电阻接地系统: 0.1In-6In	
28	Lbsj	录波时间	0.10-20.00s	

#### 4、GEC3030 跳闸表设置: PASSWORD=2275

序号	跳闸出口名称	备注
0	速断出口	
1	过流 1 段出口	
2	过流 2 段出口	
3	进线 1 失压跳闸出口	
4	进线 2 失压跳闸出口	
5	备自投合进线 1 出口	
6	备自投合进线 2 出口	
7	备自投合母联出口(或备自投合桥开关出口)	
8	合环保护出口	
9	过负荷出口	
10	充电保护出口	

11	后加速出口	
12	零序过电流 1 段出口	
13	零序过电流 2 段出口	
14	零序过电流加速段出口	
15	预告报警出口	

说明：“事故报警”和“预告报警”一旦设置跳闸出口，即使报警条件消失，出口继电器接点亦不返回，仅当按 ENT 键后，出口继电器接点才返回。

### 5、GEC3030 故障类型分配表

序号	故障类型
0	速断动作
1	过流 1 段动作
2	过流 2 段动作
3	进线 1 失压跳闸动作
4	进线 2 失压跳闸动作
5	备自投合进线 1
6	备自投合进线 2
7	备自投合母联（或备自投合桥开关）
8	备自投失败
9	后加速跳闸动作
10	合环保护动作
11	过负荷
12	充电保护动作
13	Pt 断线报警
14	Ct 断线报警
15	控制回路断线报警
16	零序过流 1 段动作
17	零序过流 2 段动作
18	零序过流加速段动作
31	保护 CPU 故障

### 6、GEC3030 交流模拟量精度校准：PASSWORD=2266

序号	参数名称
0	I 段母线电压 UAB1
1	I 段母线电压 UBC1
2	II 段母线电压 UAB2
3	II 段母线电压 UBC2
4	测量 IA
5	测量 IC
6	进线 1 电压 JX1U
7	进线 2 电压 JX2U
8	保护电流 IA
9	保护电流 IC

10	进线 1 电流 JX1I
11	进线 2 电流 JX2I
12	保护电流 IB

**7、温度校准：PASSWORD=1166**

见综合篇。

**8、出口继电器试验：PASSWORD=1175**

见综合篇。

**9、联跳位，位电平设置及脉冲量/开关量选择：PASSWORD=3333**

序号	名 称	说明（按位设置）
0	脉冲量/开关量选择	Bit=0:开关量 Bit=1:脉冲量
1	联跳 1 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
2	联跳 1 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
3	联跳 2 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
4	联跳 2 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
5	联跳 3 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
6	联跳 3 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
7	联跳 4 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
8	联跳 4 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效

## 五、CAD设计说明

### 1、原理接线图

GEC3030 单元的原理接线图见图 DXT7-2。

### 2、底板端子图

GEC3030 单元的底板端子图见图 DXT7-3。

## 应用篇七：GEC3040 两圈变差动保护单元

### 一、装置使用说明

#### 1、交流电流输入回路：

装置内部设置有 9 个小 CT，同时接受 9 个额定为 5A 或 1A 的交流电流输入，其中 CT1 接高压侧 A 相差动 CT 二次电流 IHA，CT2 接高压侧 B 相差动 CT 二次电流 IHB，CT3 接高压侧 C 相差动 CT 二次电流 IHC，CT7 接低压侧 A 相差动 CT 二次电流 ILA，CT8 接低压侧 B 相差动 CT 二次电流 ILB，CT9 接低压侧 C 相差动 CT 二次电流 ILC，CT4、CT5、CT6 备用。

#### 2、直流电源输入回路：

装置工作电源的接线端子为 P+、P-，其中 P+ 为正电源输入端，P- 为负电源输入端。装置控制回路电源的接线端子为 KM+，KM-，其中 KM+ 为正电源端，KM- 为负电源端。

#### 3、开关量输入（遥信）回路：

装置设有 12 个遥信开关量信号输入端。其中 SI1~SI9 及 SP1、SP2 只可用于开关量输入，SGP 既可用于开关量输入，也可用于 GPS 对时脉冲。

#### 4、开关量输出（遥控）回路：

装置设 9 个开关量输出口 TS1~TS9。TS1~TS9 输出信号是由跳闸表来确定的，通过跳闸表可灵活使用各个出口。

**注：**对于防跳外置模式，只有 8 路开关量输出，TS9 不可用。

#### 5、通讯接口：

本装置带有 RS-485 通讯接口，其可通过通讯电缆与厂、站监控系统联网构成综合自动化系统，本装置的各种信号和外部遥信信号可通过通讯网上传至综合自动化系统的监控主机。

### 二、继电保护功能

GEC3040 单元的保护逻辑框图见图 DXT8-1。

### 1、差动速断保护

差动速断保护实质上是反映差动电流的过电流保护，该保护不经任何闭锁回路，直接快速动作于出口。

### 2、比率差动保护

装置采用常规比率差动、二次谐波制动的原理。

比率差动动作方程如下：

$$I_{cd} \geq I_{dz0} + k1(I_{zd} - I_{zd0})$$

满足上述方程差动元件动作，式中： $I_{cd}$  为差动电流， $I_{dz0}$  为差动启动定值， $I_{zd}$  为制动电流， $K1$  为比率制动系数， $I_{zd0}$  为制动电流定值。

$$\text{动作电流 } I_{cd} = | \dot{I}_{\varphi h} - \dot{I}_{\varphi l} |$$

$$\text{制动电流 } I_{zd} = | 0.5(\dot{I}_{\varphi h} + \dot{I}_{\varphi l}) |$$

式中： $\varphi = a, b, c$

式中： $\dot{I}_{\varphi h}$ ， $\dot{I}_{\varphi l}$  分别为高压侧和低压侧电流。

注：上式中  $\dot{I}_{\varphi h}$ ， $\dot{I}_{\varphi l}$  的方向是如下定义的，

①  $\dot{I}_{\varphi h}$  方向是流出高压侧母线为正；

②  $\dot{I}_{\varphi l}$  方向是流入低压侧母线为正。

因此，高压侧和低压侧差动保护 CT 的同名端务必根据此方向定义接线。

### 3、二次谐波制动

保护利用三相差动电流中的二次谐波分量作为励磁涌流闭锁判据。二次谐波制动方程如下：

$$I_{cd2} > K2 * I_{cd}$$

式中： $I_{cd2}$  为 A, B, C 三相差动电流中二次谐波电流， $K2$  为二次谐波制动系数， $I_{cd}$  为对应的三相差动电流。闭锁方式为“或”门出口，即任一相涌流满足条件，同时闭锁三相保护。

### 4、CT 断线报警：

CT 断线报警条件：CT 断线报警投入且三相电流不平衡或 CT 断线闭锁差动保护投入且满足闭锁差动保护的 CT 断线条件。经延时报 CT 断线信号。延时可独立整定。

### 5、CT 断线闭锁差动保护

CT 断线闭锁差动保护可独立设置投退。闭锁差动保护的 CT 断线是指保护装置上电后在 3 相电流均满足  $0.1I_n < I < 1.2I_n$  后，一相掉电（小于  $0.06I_n$ ）而另外两相电流不变（变化的绝对值不超过  $0.06I_n$ ）的情况。

对于 CT 断线闭锁差动保护功能希望用户慎重使用，特说明如下：

在电力系统的二次系统中，PT 断线和 CT 断线问题是客观存在的。相较而言，PT 断线的判别很容易，因为 PT 输出电压的正常与不正常之间有十分明确的界限，而 CT 断线的判别却比较困难，因为，CT 的输出电流是在很大的范围内变化的，比如从空载电流到三相短路电流，电流的变化范围极大。

导致 CT 的输出电流变化的因素较多，这其中包括系统故障和 CT 断线本身，而由系统原因而导致的电流变化因素中，有些因素正是要作为保护动作条件的，而另一些却是要作为保护闭锁条件的（或希望作为保护闭锁条件的），但二者之间的界线并非总是十分明显，因此，在继电保护装置的设计中，为了保证继电保护的可靠性只能利用其中非常明确的条件而放弃不明确或不太明确的条件。

在早期的变压器差动保护中，常用抬高保护定值的方法来防止 CT 断线引起保护误动（比如 BCH 型差动保护，动作电流至少是额定工作电流的 1.3 倍），由此造成保护灵敏度不理想。现在变压器差动保护都采用比率制动原理，其最小动作电流可整定到额定工作电流的 0.3 倍以下，保护灵敏度大大提高了，同时由于 CT 断线引起保护误动的问题也就比较突出了。

虽然现在出现了很多种 CT 断线的判据（算法），但实际使用 CT 断线判据闭锁差动保护的情况还是非常有限的，这主要由以下几条原因：

① CT 断线本身也是一种较大的故障，会引发回路高压电弧，因此当发生 CT 断线时，不允许系统带故障继续运行。

② 假如 CT 断线判据闭锁了变压器差动保护而变压器继续运行，则意味着变压器失去了快速主保护，如果在此期间真的发生变压器内部故障，后果难以想象。

③ 出于谨慎，在国家已发布的任何规程中都没有明确规定必须用 CT 断线判据闭锁变压器差动保护。

④ 目前并没有任何足以令人信服的 CT 断线判据能准确判断出任何情况下的 CT 断线，而且完全不误判。

我公司在设计 CT 断线闭锁动保护判据时采取非常慎重的态度，其原则是宁可少闭锁也不误闭锁，至于 CT 断线报警判据，则可放宽条件，在带有延时的情况下，尽量全面地报出 CT 断线故障。

## 6、联跳功能

可独立设置 4 路开入量为联跳输入信号。联跳功能可独立投退。联跳延时可设，联跳开入量为闭合有效还是打开有效可定义。

## 三、 两圈变差动保护定值计算（供参考）

### 1、 计算变压器两侧额定一次电流

$$i_n = S_n / \sqrt{3}U_n$$

式中  $S_n$ —变压器额定容量（kVA）；

$U_n$ —该侧额定电压（kV）。

### 2、 计算变压器两侧额定二次计算电流

$$I_n' = K_{jx} \cdot i_n / n_{LH}$$

式中  $K_{jx}$ —与变压器绕组接线形式有关的接线系数，Y 接线侧  $K_{jx} = \sqrt{3}$ ， $\Delta$  接线侧  $K_{jx} = 1$ ，例如某 110KV/10KV 变压器的绕组接线形式为 Y/ $\Delta$ ，则两侧接线系数为  $\sqrt{3}/1$ ；

$n_{LH}$ —该侧 CT 变比。

注意： $K_{jx}$  只与变压器本身有关，而与保护装置的 CT 接线形式无关。传统的差动保

护装置中，变压器 Y 形绕组侧的 CT 多采用  $\Delta$  接线，新的微机型差动保护装置中，变压器 Y 绕组侧的 CT 采用 Y 接线（当然也可采用  $\Delta$  接线）。微机型差动保护在装置内部实现了 CT 的  $\Delta$  接线，因此在保护定值计算时可完全等同于外部  $\Delta$  接线。

### 3、 计算平衡系数

设变压器两侧的平衡系数分别为  $K_h$  和  $K_l$ ，则：

(a) 降压变压器：选取高压侧（主电源侧）为基本侧，平衡系数为

$$K_h = 1$$

$$K_l = I_{nh}' / I_{nl}'$$

(b) 升压变压器：选取低压侧（主电源侧）为基本侧，平衡系数为

$$K_h = I_{nl}' / I_{nh}'$$

$$K_l = 1$$

### 4、 保护内部计算用变压器各侧额定二次计算电流

经平衡折算后，保护内部计算用变压器各侧二次电流分别为：

$$I_h = K_h I_h'$$

$$I_l = K_l I_l'$$

保护内部计算用各侧额定二次电流分别为：

① 对降压变压器

$$I_{nh} = K_h I_{nh}' = I_{nh}'$$

$$I_{nl} = K_l I_{nl}' = I_{nh}'$$

② 对升压变压器

$$I_{nh} = K_h I_{nh}' = I_{nl}'$$

$$I_{nl} = K_l I_{nl}' = I_{nl}'$$

可见经平衡折算后  $I_{nh} = I_{nl}$ ，即保护内部计算用变压器两侧额定二次电流相等，都等于所选的基本侧的额定二次电流。因而，在进行整定计算时，可不考虑变压器的实际变比，而以折合到基本侧的标么值进行计算，此时容量基值应使用变压器额定容量  $S_n$ ，电压基值应使用基本侧的额定电压  $U_n$ ，电流基值就是基本侧的额定二次计算电流。

### 5、 动作特性曲线参数的整定

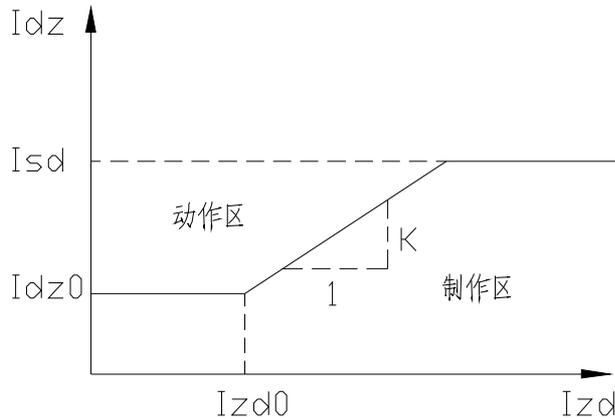
差动保护动作特性曲线如下图所示：

图中  $I_{dz0}$  为最小动作电流， $I_{zd0}$  为最小制动电流， $I_{sd}$  为差流速断动作电流， $K$  为比率制动系数。

$$\text{动作电流 } I_{dz} = |\dot{I}_{\varphi h} - \dot{I}_{\varphi l}|$$

$$\text{制动电流 } I_{zd} = |0.5(\dot{I}_{\varphi h} + \dot{I}_{\varphi l})|$$

式中： $\varphi = a, b, c$



## 6、最小动作电流 $I_{dz0}$ 的整定

最小动作电流应大于变压器额定负载下的不平衡电流，即

$$I_{dz0} = K_k (K_{tx} f_a + \Delta U + \Delta m)$$

式中  $K_k$  —可靠系数，取 1.3~1.5；

$K_{tx}$  —电流互感器的同型系数，取 1.0；

$f_a$  —电流互感器的变比误差，取 0.03（稳态值）；

$\Delta U$  —由于调压引起的相对误差，分别取调压范围中偏离额定值的最大值；

$\Delta m$  —非基本侧由于电流互感器的变比未完全平衡而产生的误差，根据设计经验（非现场经验），此误差与平衡系数及装置的模拟通道精度有关，当平衡系数大于 1 时，可取（平衡系数/100）；当平衡系数不大于 1 时，可取（1/平衡系数/100），但最小不要小于 0.03。如果计算平衡系数时采用平均电压而不是变压器的实际额定电压，则由此而带来的误差也应计入  $\Delta m$  中。

注意：最小动作电流  $I_{dz0}$  的整定只考虑了在额定负载下的不平衡电流（乘上适当的可靠系数后也可认为是在允许的最大过负荷下的不平衡电流）作用下保护不误动，至于此整定值对变压器匝间短路故障有多大灵敏度，则应另当别论。

在工程实用计算中可选取  $I_{dz0} = 0.3 \sim 0.5$ ，一般工程宜采用不小于 0.3 的整定值。

## 7、最小制动电流 $I_{zd0}$ 的整定

最小制动电流宜取  $I_{zd0} = 0.8 \sim 1.2$ ，其上限应是允许的最大过负荷值，推荐取  $I_{zd0} = 1.0$ 。

## 8、动作特性折线斜率 $K$ 的整定

在变压器外部短路时差动保护中流过的最大不平衡电流为

$$I_{bp.max} = (K_{fz} K_{tx} f_a + \Delta U + \Delta m) I_{k.max}$$

式中  $I_{k.max}$  —外部短路时，最大穿越电流的周期分量；

$K_{fz}$  —非周期分量系数，TP 级电流互感器取 1.0，P 级电流互感器取 1.5~2.0；

$f_a$  —电流互感器的变比误差，取 0.1（暂态值）；

$K_{tx}$ ， $\Delta U$ ， $\Delta m$  —与计算最小动作电流  $I_{dz0}$  时的意义相同；

动作特性折线斜率  $K$  可按下式计算:

$$K = (K_k I_{bp.max} - I_{dz0}) / (I_k - I_{zd0})$$

式中  $K_k$  —可靠系数, 取 1.1~1.5

在工程中一般可选取  $K = 0.5$  左右。

#### 9、二次谐波制动系数的整定

一般取  $K_2 = 0.15 \sim 0.2$

#### 10、差流速断动作电流 $I_{sd}$ 的整定

按躲过变压器的励磁涌流、最严重外部故障时的不平衡电流及电流互感器饱和等整定。根据实际经验一般可取  $I_{sd} = 4 \sim 8$ 。

对升压变压器(包括发变组)一般取 4~6, 对降压变压器一般取 6~8, 大容量变压器取较小值, 小容量变压器取较大值。

参考文献:《电气主设备继电保护整定计算导则: 电力变压器篇》

注: 本节差动保护定值的计算为参考资料, 其中推荐的数值仅供参考, 不作为具体整定值的直接依据。用户可根据《电气主设备继电保护整定计算导则: 电力变压器篇》决定实际整定值。

## 四、 正常运行显示

正常情况下, 单元箱可显示高、低两侧三相电流, 三相差流及遥信状态等。

**GEC3040 单元监控模拟量显示表:**

名称	备注
高压侧电流 IA	
高压侧电流 IB	
高压侧电流 IC	
低压侧电流 IA	
低压侧电流 IB	
低压侧电流 IC	
A 相差流	
B 相差流	
C 相差流	

**GEC3040 单元保护模拟量显示表:**

名称	备注
高压侧电流 IA	
高压侧电流 IB	
高压侧电流 IC	
低压侧电流 IA	
低压侧电流 IB	
低压侧电流 IC	
A 相差流	
B 相差流	
C 相差流	
A 相二次谐波	
B 相二次谐波	
C 相二次谐波	
高压侧平衡电流	
低压侧平衡电流	

## 五、菜单说明

### 1、GEC3040 单元监控参数设置菜单：PASSWORD=1111

参数名称	参数范围	备 注
本机通讯站号	1-99	
高压侧 CT 变比	1-10000	
低压侧 CT 变比	1-10000	

### 2、GEC3040 单元保护投退表：PASSWORD=2222

序号	符号	保护功能名称	投/退	备 注
0	Sd	差动速断	投/退	
1	Cd	差动	投/退	
2	Xbzd	谐波制动	投/退	用于变压器差动保护
3	Ctdbs	CT 断线闭锁差动	投/退	
4	Ctd	CT 断线报警	投/退	
5	Lt1	联跳 1	投/退	
6	Lt2	联跳 2	投/退	
7	Lt3	联跳 3	投/退	
8	Lt4	联跳 4	投/退	
9	Wlbs	高压侧无流闭锁差动	投/退	用于电动机差动保护

### 3、GEC3040 单元保护定值设置：PASSWORD=2222

序号	符号	定值名称	整定范围	备注
0	Sddz	速断定值	In-12In	
1	Cddz	差动启动电流定值	0.1In-2In	
2	Zddz	制动电流定值	0.1In-2In	
3	Blxs	比例制动系数	0.20-0.90	
4	Xbxs	二次谐波制动系数	0.10-0.25	
5	Kh	高压侧平衡系数	0.10-10.00	
6	Kl	低压侧平衡系数	0.10-10.00	
7	Jxfs	接线方式调整	0: -30° ,1: 30° ,2: 无需调整	
8	Jbc	差动基本侧	0: 高压侧,1: 低压侧	
9	Phlddz	CT 断线报警平衡电流定值	0.1In-In	
10	Ctdxys	CT 断线报警延时	0.20-30.00s	
11	Lt1ys	联跳 1 延时	0.20-20.00s	
12	Lt2ys	联跳 2 延时	0.20-20.00s	
13	Lt3ys	联跳 3 延时	0.20-20.00s	
14	Lt4ys	联跳 4 延时	0.20-20.00s	
15	Wldz	闭锁差动的高压侧无流定值	0.00-2In	用于电动机差动保护
16	Lbsj	录波时间	0.10-20.00s	

#### 4、GEC3040 单元跳闸表设置：PASSWORD=2275

序号	跳闸出口名称	备注
0	差动速断出口	
1	差动启动出口	
2	联跳 1 出口	
3	联跳 2 出口	
4	联跳 3 出口	
5	联跳 4 出口	
6	事故报警出口	
7	预告报警出口	

说明：“事故报警”和“预告报警”一旦设置跳闸出口，即使报警条件消失，出口继电器接点亦不返回，仅当按 ENT 键后，出口继电器接点才返回。

#### 5、GEC3040 单元故障类型分配表

序号	故障类型
0	差动速断动作
1	差动启动动作
2	联跳 1 动作

3	联跳 2 动作
4	联跳 3 动作
5	联跳 4 动作
6	CT 断线报警
31	保护 CPU 故障

6、GEC3040 单元交流模拟量精度校准：PASSWORD=2266

序号	参数名称
0	高压侧 IA
1	高压侧 IB
2	高压侧 IC
3	低压侧 IA
4	低压侧 IB
5	低压侧 IC

7、出口继电器试验：PASSWORD=1175

见综合篇。

8、联跳位，位电平设置及脉冲量/开关量选择：PASSWORD=3333

序号	名 称	说明（按位设置）
0	脉冲量/开关量选择	Bit=0:开关量 Bit=1:脉冲量
1	联跳 1 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
2	联跳 1 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
3	联跳 2 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
4	联跳 2 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
5	联跳 3 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
6	联跳 3 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
7	联跳 4 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
8	联跳 4 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效

## 六、CAD设计说明

### 1、原理接线图

GEC3040 单元的原理接线图见图 DXT8-2。

## 2、底板端子图

GEC3040 单元的底板端子图见图 DXT8-3。

# 应用篇八：GEC3041 三圈变差动保护单元

## 一、装置使用说明

### 1、交流电流输入回路：

装置内部设置有 9 个小 CT，同时接受 9 个额定为 5A 或 1A 的交流电流输入，其中 CT1 接高压侧 A 相电流 IHA，CT2 接高压侧 B 相电流 IHB，CT3 接高压侧 C 相电流 IHC，CT4 接中压侧 A 相电流 IMA，CT5 接中压侧 B 相电流 IMB，CT6 接中压侧 C 相电流 IMC，CT7 接低压侧 A 相电流 ILA，CT8 接低压侧 B 相电流 ILB，CT9 接低压侧 C 相电流 ILC。

### 2、直流电源输入回路：

装置工作电源的接线端子为 P+、P-，其中 P+ 为正电源输入端，P- 为负电源输入端。装置控制回路电源的接线端子为 L+，L-，其中 L+ 为正电源端，L- 为负电源端。

### 3、开关量输入（遥信）回路：

装置设有 12 个遥信开关量信号输入端。其中 SI1~SI9 及 SP1、SP2 只可用于开关量输入，SGP 既可用于开关量输入，也可用于 GPS 对时脉冲。

### 4、开关量输出（遥控）回路：

装置设 9 个开关量输出口 TS1~TS9。TS1~TS9 输出信号是由跳闸表来确定的，通过跳闸表可灵活使用各个出口。

**注：**对于防跳外置模式，只有 8 路开关量输出，TS9 不可用。

### 5、通讯接口：

本装置带有 RS-485 通讯接口，其可通过通讯电缆与厂、站监控系统联网构成综合自动化系统，本装置的各种信号和外部遥信信号可通过通讯网上传至综合自动化系统的监控主机。

## 二、继电保护功能

GEC3041 单元的保护逻辑框图见图 DXT9-1。

### 1、差动速断保护

差动速断保护实质上是反映差动电流的过电流保护，该保护不经任何闭锁回路，直接快速动作于出口。

### 2、比率差动保护

装置采用常规比率差动、二次谐波制动的原理。

比率差动动作方程如下：

$$I_{cd} \geq I_{dz0} + k1(I_{zd} - I_{zd0})$$

满足上述方程差动元件动作，式中： $I_{cd}$  为差动电流， $I_{dz0}$  为差动启动定值， $I_{zd}$  为制动电流， $K1$  为比率制动系数， $I_{zd0}$  为制动电流定值。

$$I_{cd} = |\dot{I}_{\varphi h} + \dot{I}_{\varphi m} + \dot{I}_{\varphi l}|$$

$$I_{zd} = \text{MAX} (|\dot{I}_{\varphi h}|, |\dot{I}_{\varphi m}|, |\dot{I}_{\varphi l}|)$$

式中： $\varphi = a, b, c$

式中： $\dot{I}_{\varphi h}$ 、 $\dot{I}_{\varphi m}$ 、 $\dot{I}_{\varphi l}$  分别为高压侧，中压侧及低压侧差动 CT 二次电流。

注：上式中  $\dot{I}_{\varphi h}$ 、 $\dot{I}_{\varphi m}$ 、 $\dot{I}_{\varphi l}$  的方向定义均为流出本侧母线为正方向，而流入本侧母线为负方向。因此，高压侧，中压侧及低压侧差动保护 CT 的同名端务必根据此方向定义接线。

### 3、二次谐波制动

保护利用三相差动电流中的二次谐波分量作为励磁涌流闭锁判据。二次谐波制动方程如下：

$$I_{cd2} > K2 * I_{cd}$$

式中： $I_{cd2}$  为 A, B, C 三相差动电流中二次谐波电流， $K2$  为二次谐波制动系数， $I_{cd}$  为对应的三相差动电流。闭锁方式为“或”门出口，即任一相涌流满足条件，同时闭锁三相保护。

### 4、CT 断线报警：

CT 断线报警条件：CT 断线报警投入且三相电流不平衡或 CT 断线闭锁差动保护投入且满足闭锁差动保护的 CT 断线条件。经延时报 CT 断线信号。延时可独立整定。

### 5、CT 断线闭锁差动保护

CT 断线闭锁差动保护可独立设置投退。闭锁差动保护的 CT 断线是指保护装置上电后在 3 相电流均满足  $0.1I_n < I < 1.2I_n$  后，一相掉电（小于  $0.06I_n$ ）而另外两相电流不变（变化的绝对值不超过  $0.06I_n$ ）的情况。

对于 CT 断线闭锁差动保护功能希望用户慎重使用，特说明如下：

在电力系统的二次系统中，PT 断线和 CT 断线问题是客观存在的。相较而言，PT 断线的判别很容易，因为 PT 输出电压的正常与不正常之间有十分明确的界限，而 CT 断线的判别却比较困难，因为，CT 的输出电流是在很大的范围内变化的，比如从空载电流到三相短路电流，电流的变化范围极大。

导致 CT 的输出电流变化的因素较多，这其中包括系统故障和 CT 断线本身，而由系统原因而导致的电流变化因素中，有些因素正是要作为保护动作条件的，而另一些却是要作为保护闭锁条件的（或希望作为保护闭锁条件的），但二者之间的界线并非总是十分明显，因此，在继电保护装置的设计中，为了保证继电保护的可靠性只能利用其中非常明确的条件而放弃不明确或不太明确的条件。

在早期的变压器差动保护中，常用抬高保护定值的方法来防止 CT 断线引起保护误动（比如 BCH 型差动保护，动作电流至少是额定工作电流的 1.3 倍），由此造成保护灵敏度不理想。现在变压器差动保护都采用比率制动原理，其最小动作电流可整定到额定工作电流的 0.3 倍以下，保护灵敏度大大提高了，同时由于 CT 断线引起保护误动的问题也就比较突出了。

虽然现在出现了很多种 CT 断线的判据（算法），但实际使用 CT 断线判据闭锁差动保护的情况还是非常有限的，这主要由以下几条原因：

① CT 断线本身也是一种较大的故障，会引发回路高压电弧，因此当发生 CT 断线时，不允许系统带故障继续运行。

② 假如 CT 断线判据闭锁了变压器差动保护而变压器继续运行，则意味着变压器失去了快速主保护，如果在此期间真的发生变压器内部故障，后果难以想象。

③ 出于谨慎，在国家已发布的任何规程中都没有明确规定必须用 CT 断线判据闭锁变压器差动保护。

④ 目前并没有任何足以令人信服的 CT 断线判据能准确判断出任何情况下的 CT 断线，而且完全不误判。

我公司在设计 CT 断线闭锁差动保护判据时采取非常慎重的态度，其原则是宁可少闭锁也不误闭锁，至于 CT 断线报警判据，则可放宽条件，在带有延时的情况下，尽量全面地报出 CT 断线故障。

## 6、联跳功能

可独立设置 4 路开入量为联跳输入信号。联跳功能可独立投退。联跳延时可设，联跳开入量为闭合有效还是打开有效可定义。

## 三、 三圈变差动保护定值计算（供参考）

### 1、 计算变压器三侧额定一次电流

$$i_n = S_n / \sqrt{3}U_n$$

式中  $S_n$ —变压器额定容量（kVA）；

$U_n$ —该侧额定电压（kV）。

### 2、 计算变压器三侧额定二次计算电流

$$I_n = K_{jx} \cdot i_n / n_{LH}$$

式中  $K_{jx}$  一与变压器绕组接线形式有关的接线系数，Y 接线侧  $K_{jx} = \sqrt{3}$ ， $\Delta$  接线侧  $K_{jx} = 1$ ，例如某 110KV/35KV/10KV 变压器的绕组接线形式为 YN/yn0/d11，则三侧接线系数为  $\sqrt{3}/\sqrt{3}/1$ ；

$n_{LH}$  一该侧 CT 变比。

注意： $K_{jx}$  只与变压器本身有关，而与保护装置的 CT 接线形式无关。传统的差动保护装置中，变压器 Y 形绕组侧的 CT 多采用  $\Delta$  接线，新的微机型差动保护装置中，变压器 Y 绕组侧的 CT 采用 Y 接线（当然也可采用  $\Delta$  接线）。微机型差动保护在装置内部实现了 CT 的  $\Delta$  接线，因此在保护定值计算时可完全等同于外部  $\Delta$  接线。

### 3、 计算平衡系数

设变压器三侧的平衡系数分别为  $K_h$ ， $K_m$  及  $K_l$ ，则：

(a) 降压变压器：选取高压侧（主电源侧）为基本侧，平衡系数为

$$\begin{aligned} K_h &= 1 \\ K_m &= I_{nh}' / I_{nm}' \\ K_l &= I_{nh} / I_{nl} \end{aligned}$$

(b) 升压变压器：选取低压侧（主电源侧）为基本侧，平衡系数为

$$\begin{aligned} K_h &= I_{nl}' / I_{nh}' \\ K_m &= I_{nl}' / I_{nm}' \\ K_l &= 1 \end{aligned}$$

### 4、 保护内部计算用变压器各侧额定二次计算电流

经平衡折算后，保护内部计算用变压器各侧二次电流分别为：

$$\begin{aligned} I_h &= K_h I_h' \\ I_m &= K_m I_m' \\ I_l &= K_l I_l' \end{aligned}$$

保护内部计算用各侧额定二次电流分别为：

① 对降压变压器

$$\begin{aligned} I_{nh} &= K_h I_{nh}' = I_{nh}' \\ I_{nm} &= K_m I_{nm}' = I_{nh}' \\ I_{nl} &= K_l I_{nl}' = I_{nh}' \end{aligned}$$

② 对升压变压器

$$\begin{aligned} I_{nh} &= K_h I_{nh}' = I_{nl}' \\ I_{nm} &= K_m I_{nm}' = I_{nl}' \\ I_{nl} &= K_l I_{nl}' = I_{nl}' \end{aligned}$$

可见经平衡折算后  $I_{nh} = I_{nm} = I_{nl}$ ，即保护内部计算用变压器三侧额定二次电流相等，都等于所选的基本侧的额定二次电流。因而，在进行整定计算时，可不考虑变压器的实际变比，而以折合到基本侧的标幺值进行计算，此时容量基值应使用变压器额定容量  $S_n$ ，电压基值应使用基本侧的额定电压  $U_n$ ，电流基值就是基本侧的额定二次计算电流。

## 5、动作特性曲线参数的整定

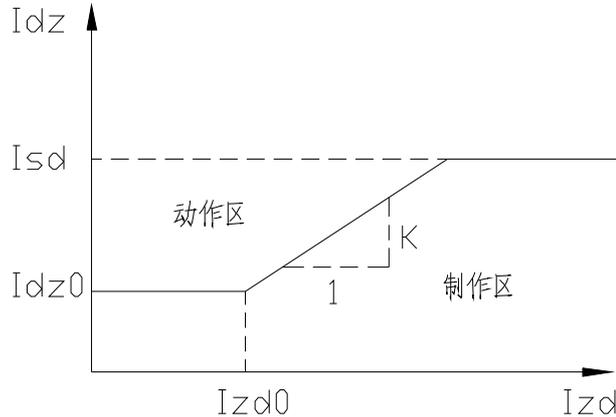
差动保护动作特性曲线如下图所示：

图中  $I_{dz0}$  为最小动作电流， $I_{zd0}$  为最小制动电流， $I_{sd}$  为差流速断动作电流， $K$  为比率制动系数。

$$\text{动作电流 } I_{dz} = |\dot{I}_{\varphi h} + \dot{I}_{\varphi m} + \dot{I}_{\varphi l}|$$

$$\text{制动电流 } I_{zd} = \text{MAX} (|\dot{I}_{\varphi h}|, |\dot{I}_{\varphi m}|, |\dot{I}_{\varphi l}|)$$

式中： $\varphi = a, b, c$



## 6、最小动作电流 $I_{dz0}$ 的整定

最小动作电流应大于变压器额定负载下的不平衡电流，即

$$I_{dz0} = K_k (K_{tx} f_a + \Delta U + \Delta m)$$

式中  $K_k$ —可靠系数，取 1.3~1.5；

$K_{tx}$ —电流互感器的同型系数，取 1.0；

$f_a$ —电流互感器的变比误差，取 0.03（稳态值）；

$\Delta U$ —由于调压引起的相对误差，分别取调压范围中偏离额定值的最大值；

$\Delta m$ —非基本侧由于电流互感器的变比未完全平衡而产生的误差，根据设计经验（非现场经验），此误差与平衡系数及装置的模拟通道精度有关，当平衡系数大于 1 时，可取（平衡系数/100）；当平衡系数不大于 1 时，可取（1/平衡系数/100），但最小不要小于 0.03。如果计算平衡系数时采用平均电压而不是变压器的实际额定电压，则由此而带来的误差也应计入  $\Delta m$  中。

注意：最小动作电流  $I_{dz0}$  的整定只考虑了在额定负载下的不平衡电流（乘上适当的可靠系数后也可认为是在允许的最大过负荷下的不平衡电流）作用下保护不误动，至于此整定值对变压器匝间短路故障有多大灵敏度，则应另当别论。

在工程实用计算中可选取  $I_{dz0} = 0.3 \sim 0.5$ ，一般工程宜采用不小于 0.3 的整定值。

### 7、最小制动电流 $I_{zd0}$ 的整定

最小制动电流宜取  $I_{zd0} = 0.8 \sim 1.2$ ，其上限应是允许的最大过负荷值，推荐取  $I_{zd0} = 1.0$ 。

### 8、动作特性折线斜率 $K$ 的整定

在变压器外部短路时差动保护中流过的最大不平衡电流为

$$I_{bp.\max} = (K_{fz} K_{tx} f_a + \Delta U + \Delta m) I_{k.\max}$$

式中  $I_{k.\max}$  —外部短路时，最大穿越电流的周期分量；

$K_{fz}$  —非周期分量系数，TP 级电流互感器取 1.0，P 级电流互感器取 1.5~2.0；

$f_a$  —电流互感器的变比误差，取 0.1（暂态值）；

$K_{tx}$ ， $\Delta U$ ， $\Delta m$  —与计算最小动作电流  $I_{dz0}$  时的意义相同；

动作特性折线斜率  $K$  可按下式计算：

$$K = (K_k I_{bp.\max} - I_{dz0}) / (I_k - I_{zd0})$$

式中  $K_k$  —可靠系数，取 1.1~1.5

在工程中一般可选取  $K = 0.5$  左右。

### 9、二次谐波制动系数的整定

一般取  $K_2 = 0.15 \sim 0.2$

### 10、差流速断动作电流 $I_{sd}$ 的整定

按躲过变压器的励磁涌流、最严重外部故障时的不平衡电流及电流互感器饱和等整定。根据实际经验一般可取  $I_{sd} = 4 \sim 8$ 。

对升压变压器（包括发变组）一般取 4~6，对降压变压器一般取 6~8，大容量变压器取较小值，小容量变压器取较大值。

参考文献：《电气主设备继电保护整定计算导则：电力变压器篇》。

注：本节差动保护定值的计算为参考资料，其中推荐的数值仅供参考，不作为具体整定值的直接依据。用户可根据《电气主设备继电保护整定计算导则：电力变压器篇》决定实际整定值。

## 四、正常运行显示

正常情况下，单元箱可显示高、中、低三侧三相电流，三相差流及遥信状态等。

GEC3041 单元监控模拟量显示表：

名称	备注
高压侧电流 IA	
高压侧电流 IB	
高压侧电流 IC	
中压侧电流 IA	
中压侧电流 IB	
中压侧电流 IC	
低压侧电流 IA	
低压侧电流 IB	
低压侧电流 IC	
A 相差流	
B 相差流	
C 相差流	

**GEC3041 单元保护模拟量显示表:**

名称	备注
高压侧电流 IA	
高压侧电流 IB	
高压侧电流 IC	
中压侧电流 IA	
中压侧电流 IB	
中压侧电流 IC	
低压侧电流 IA	
低压侧电流 IB	
低压侧电流 IC	
A 相差流	
B 相差流	
C 相差流	
A 相二次谐波	
B 相二次谐波	
C 相二次谐波	
高压侧平衡电流	
中压侧平衡电流	
低压侧平衡电流	

## 五、菜单说明

### 1、GEC3041 单元监控参数设置菜单：PASSWORD=1111

参数名称	参数范围	备 注
本机通讯站号	1-99	
高压侧 CT 变比	1-10000	
中压侧 CT 变比	1-10000	
低压侧 CT 变比	1-10000	

### 2、GEC3041 单元保护投退表：PASSWORD=2222

序号	符号	保护功能名称	投/退	备注
0	Sd	差动速断	投/退	
1	Cd	差动	投/退	
2	Xbzd	谐波制动	投/退	
3	Ctdbs	CT 断线闭锁差动	投/退	
4	Ctd	CT 断线报警	投/退	
5	Lt1	联跳 1	投/退	
6	Lt2	联跳 2	投/退	
7	Lt3	联跳 3	投/退	
8	Lt4	联跳 4	投/退	

### 3、GEC3041 单元保护定值设置：PASSWORD=2222

序号	符号	定值名称	整定范围	备注
0	Sddz	速断定值	$I_n-12I_n$	
1	Cddz	差动启动电流定值	$0.1I_n-2I_n$	
2	Zddz	制动电流定值	$0.1I_n-2I_n$	
3	Blxs	比例制动系数	0.20-0.90	
4	Xbxs	二次谐波制动系数	0.10-0.25	
5	Kh	高压侧平衡系数	0.10-10.00	
6	Km	中压侧平衡系数	0.10-10.00	
7	Kl	低压侧平衡系数	0.10-10.00	
8	Jxfs	接线方式调整	0: $-30^\circ$ ,1: $30^\circ$ ,2: 无需调整	
9	Jbc	差动基本侧	0: 高压侧,1: 中压侧,2: 低压侧	
10	Phlddz	CT 断线报警平衡电流定值	$0.1I_n-I_n$	
11	Ctdxys	CT 断线报警延时	0.20-30.00s	
12	Lt1ys	联跳 1 延时	0.20-20.00s	
13	Lt2ys	联跳 2 延时	0.20-20.00s	
14	Lt3ys	联跳 3 延时	0.20-20.00s	
15	Lt4ys	联跳 4 延时	0.20-20.00s	
16	Lbsj	录波时间	0.10-20.00s	

### 4、GEC3041 单元跳闸表设置：PASSWORD=2275

序号	跳闸出口名称	备注

0	差动速断出口	
1	差动启动出口	
2	联跳 1 出口	
3	联跳 2 出口	
4	联跳 3 出口	
5	联跳 4 出口	
6	事故报警出口	
7	预告报警出口	

说明：“事故报警”和“预告报警”一旦设置跳闸出口，即使报警条件消失，出口继电器接点亦不返回，仅当按 ENT 键后，出口继电器接点才返回。

#### 5、GEC3041 单元故障类型分配表

序号	故障类型
0	差动速断动作
1	差动启动动作
2	联跳 1 动作
3	联跳 2 动作
4	联跳 3 动作
5	联跳 4 动作
6	CT 断线报警
31	保护 CPU 故障

#### 6、GEC3041 单元交流模拟量精度校准：PASSWORD=2266

序号	参数名称
0	高压侧 IA
1	高压侧 IB
2	高压侧 IC
3	中压侧 IA
4	中压侧 IB
5	中压侧 IC
6	低压侧 IA
7	低压侧 IB
8	低压侧 IC

#### 7、出口继电器试验：PASSWORD=1175

见综合篇。

### 8、联跳位，位电平设置及脉冲量/开关量选择：PASSWORD=3333

序号	名 称	说明（按位设置）
0	脉冲量/开关量选择	Bit=0:开关量 Bit=1:脉冲量
1	联跳 1 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
2	联跳 1 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
3	联跳 2 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
4	联跳 2 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
5	联跳 3 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
6	联跳 3 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
7	联跳 4 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
8	联跳 4 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效

## 六、CAD设计说明

### 1、原理接线图

GEC3041 单元的原理接线图见图 DXT9-2。

### 2、底板端子图

GEC3041 单元的底板端子图见图 DXT9-3。

## 应用篇九：GEC3050 主变后备监控保护单元

### 一、装置使用说明

#### 1、交流电压输入回路：

装置内部设置有 7 个小 PT 可同时接受 7 个 0~100V 交流电压的输入，其中 PT5 接本侧电压 UAB，PT6 接本侧电压 UBC，PT7 接零序电压 U0，PT4 接对侧电压 UAB，PT1 接对侧电压 UBC，PT2、PT3 备用。

#### 2、交流电流输入回路：

装置内部设置有 7 个小 CT，可同时接受 7 个额定为 5A 或 1A 的交流电流输入，其中 CT1 接 A 相保护电流 IA，CT2 接 B 相保护电流 IB，CT3 接 C 相保护电流 IC，CT5 接 A 相监控电流 IA，CT7 接 C 相监控电流 IC，CT6 接零序电流 I0，CT4 接间隙零序电流 I0JX。

#### 3、直流电源输入回路：

装置工作电源的接线端子为 P+、P-，其中 P+ 为正电源输入端，P- 为负电源输入端。装置控制回路电源的接线端子为 L+，L-，其中 L+ 为正电源端，L- 为负电源端。

#### 4、开关量输入（遥信）回路：

装置设有 12 个遥信开关量信号输入端。原则上，这 12 个输入端接什么遥信信号并不是固定的，但用户在使用本装置并对其分配遥信输入端时必须注意以下几点：

- ① SI1 必须接断路器位置信号。
- ② 若复合电压闭锁要求有硬压板投退，则该投退信号必须接至 SI8。
- ③ SGP 既可用于开关量输入，也可用于 GPS 对时脉冲。
- ④ SP1、SP2 既可用于开关量输入，也可用于脉冲量输入。

#### 5、开关量输出（遥控）回路：

装置设有 9 个开关量输出口 TS1~TS9。原则上，TS1~TS9 输出何种保护（或几种保护的组合）跳闸信号是由跳闸表来确定的，通过跳闸表可灵活使用各个出口，但在工程设计阶段设计工程师必须对出口的使用进行分配。

**注：**对于防跳外置模式，只有 8 路开关量输出，TS9 不可用。

#### 6、断路器操作回路：

装置设有断路器操作回路并内置防跳继电器及跳合闸回路保持继电器。

#### 7、通讯接口：

本装置带有 RS-485 通讯接口，其可通过通讯电缆与厂、站监控系统联网构成综合自

动化系统，本装置的各种信号和外部遥信信号可通过通讯网上传至综合自动化系统的监控主机。

## 二、继电保护功能

GEC3050 单元的保护逻辑框图见图 DXT10-1。

### 1、复合电压闭锁方向过流保护

装置 GEC3050 设有三段复合电压闭锁过流保护功能，三段均可带方向闭锁，方向元件带有记忆功能，以消除近区三相短路死区。各段电流、动作延时定值均可独立整定，可通过控制字分别设置每段过流保护的投退、复压闭锁及方向闭锁的投退。1、2 段过流保护均可设置一段动作延时，而 3 段过流保护带三段延时。

以 1 段为例, 复合电压动作方程:

$$(I_{\max} \geq GL1dz) \quad \text{and} \\ ((\text{本侧复合电压投入}) \text{ and } (\text{本侧 } U_{\min} \leq U1dz \quad \text{or} \quad \text{本侧 } U2 \geq U2dz)) \text{ or} \\ ((\text{对侧复合电压投入}) \text{ and } (\text{对侧 } U_{\min} \leq U1dz \quad \text{or} \quad \text{对侧 } U2 \geq U2dz))$$

式中:

$I_{\max}$ : 为 A、B、C 三相电流中之最大值

$GL1dz$ : 为三相过流 1 段定值

$U_{\min}$ : 为三相电压中之最小值

$U1dz$ : 复合电压判据低电压定值

$U2$ : 负序电压

$U2dz$ : 复合电压判据负序电压定值

### 2、零序过压经零序电流闭锁

装置 GEC3050 设有零序电压保护功能，本保护设有两段动作延时，保护定值和动作延时定值均可独立整定，可通过控制字设置保护的投退。零序电压保护通过零序过流来闭锁，当零序电流大于闭锁零序过压的零序电流定值时，本保护被闭锁。

零序过压经零序电流闭锁动作方程:

$$(\text{零序过压保护投入}) \text{ and } (\text{零序过压经零序电流闭锁投入}) \text{ and} \\ (U0 \geq \text{零序过压定值}) \text{ and} \\ (I0 < \text{闭锁零序过压的零序电流定值}) \text{ and} \\ (t > \text{零序过压延时})$$

### 3、零序过流经零序电压闭锁

装置 GEC3050 设有两段零序过流保护功能，各段电流、动作延时定值均可独立整定，可通过控制字分别设置每段零序过流保护的投退，以及零序过压闭锁的投退。零序过流 1 段保护设置一段动作延时，而零序过流 2 段保护带三段延时。

以 1 段为例，零序过流经零序电压闭锁动作方程:

$$(\text{零序过流 1 段保护投入}) \text{ and } (\text{零序过流经零序电压闭锁投入}) \text{ and}$$

( $I_0 \geq$  零序过流 1 段定值) and  
( $U_0 \geq$  闭锁零序过流的零序电压定值) and  
( $t >$  零序过流 1 段延时)

#### 4、过负荷

当电流超过定值时，可延时发信号，或启动出口，过负荷定值、延时可整定。

#### 5、充电保护

充电保护可独立投退，充电保护定值、充电保护延时、充电保护有效时间可独立整定。

充电保护动作方程：

((断路器由分到合)  
and (充电时间  $\leq$  充电保护有效时间))  
and (( $I_a$  or  $I_b$  or  $I_c$ )  $>$  充电保护定值)  
and ( $t >$  充电保护延时)

#### 6、联跳功能

可独立设置 4 路开入量为联跳输入信号。联跳功能可独立投退。联跳延时可设，联跳开入量为闭合有效还是打开有效可定义。

#### 7、间隙零序电流保护

可设置两段动作延时，间隙零序电流保护可独立投退，间隙零序电流定值、动作延时可独立整定。

#### 8、风冷启动

当电流超过风冷电流定值时，装置可延时出口启动风冷。

#### 9、PT 断线报警

PT 断线判据：正序电压  $U_1$  小于 30 伏，任一电流大于  $0.06I_n$ ，或负序电压  $U_2$  大于 8 伏，延时 5 秒报 PT 断线信号。

#### 10、CT 断线报警

CT 断线判据：保护电流中有一相或两相电流大于  $0.1I_n$ ，而另两相或一相电流小于  $0.06I_n$ ，延时 3 秒报 CT 断线信号。

#### 11、控制回路断线报警

装置设有控制回路断线报警功能。正电源及跳合闸回路负电源信号，经过光电隔离进入 CPU，如果无正电源或跳、合闸回路两个负电源任一个断线则延时 2 秒报控制回路断线信号。

### 三、正常运行显示

正常情况下，单元箱可显示电压、电流、功率、电度及遥信状态等。

**GEC3050 单元监控模拟量显示表：**

名称	备注
电压 Uab	监控回路只监测本侧电压
电压 Ubc	
电压 Uca	
零序电压 U0	
测量 Ia	
测量 Ib	
测量 Ic	
零序电流 I0	
有功功率	
无功功率	
功率因数	
频率	
有功电度	
无功电度	
温度	
同期电压	即对侧电压 UAB1

**GEC3050 单元保护模拟量显示表：**

名称	备注
保护电流 IA	
保护电流 IB	
保护电流 IC	
零序电流 I0	
间隙零序电流 I0JX	
本侧电压 UAB	
本侧电压 UBC	
本侧电压 UCA	
对侧电压 UAB1	对侧复合电压判据投入时有效
对侧电压 UBC1	对侧复合电压判据投入时有效
零序电压 U0	
本侧正序电压 U1	
本侧负序电压 U2	
对侧负序电压 U22	

A 相功率方向	
B 相功率方向	
C 相功率方向	

## 四、菜单说明

### 1、GEC3050 单元监控参数设置菜单：PASSWORD=1111

参数名称	参数范围	备注
本机通讯站号	1-99	
PT 变比	1-10000	
CT 变比	1-10000	
零序 CT 变比	1-10000	
有功电度表底数	1-9999.9	
无功电度表底数	1-9999.9	
有功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数
无功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数

### 2、GEC3050 单元保护投退设置：PASSWORD=2222

序号	符号	保护功能名称	投/退	备注
0	G11	过流 1 段保护	投, 退	
1	G12	过流 2 段保护	投, 退	
2	G13	过流 3 段保护	投, 退	
3	Fb11	过流 1 段经方向闭锁	投, 退	
4	Fb12	过流 2 段经方向闭锁	投, 退	
5	Fb13	过流 3 段经方向闭锁	投, 退	
6	Ub11	过流 1 段经复合电压闭锁	投, 退	若要求有硬压板投退, 则该投退信号必须接至 SI8。
7	Ub12	过流 2 段经复合电压闭锁	投, 退	
8	Ub13	过流 3 段经复合电压闭锁	投, 退	
9	Hub	本侧复合电压判据	投, 退	
10	Lub	对侧复合电压判据	投, 退	
11	V0	零序过电压保护	投, 退	
12	I0bs	零序过压经零序过流闭锁	投, 退	

13	I01	零序过电流 1 段保护	投, 退	
14	I02	零序过电流 2 段保护	投, 退	
15	U0bs	零序过流经零序电压闭锁	投, 退	
16	Gfh	过负荷	投, 退	
17	Cbh	充电保护	投, 退	
18	Lt1	联跳 1	投, 退	
19	Lt2	联跳 2	投, 退	
20	Lt3	联跳 3	投, 退	
21	Lt4	联跳 4	投, 退	
22	I0jx	间隙零序电流保护	投, 退	
23	Flqd	风冷启动	投, 退	
24	Ptd	PT 断线报警	投, 退	
25	Ptdbs	PT 断线闭锁跟电压有关的保护	投, 退	
26	Ctd	CT 断线报警	投, 退	
27	Con	控制回路断线报警	投, 退	

### 3、GEC3050 单元保护定值设置：PASSWORD=2222

序号	符号	定值名称	整定范围	备注
0	GL1dz	过流 1 段定值	0.4In-12In	
1	Ys1	过流 1 段延时	0.20-20.00s	
2	GL2dz	过流 2 段定值	0.4In-12In	
3	Ys2	过流 2 段延时	0.30-20.00s	
4	GL3dz	过流 3 段定值	0.4In-12In	
5	Ys31	过流 3 段延时一	0.20-20.00s	
6	Ys32	过流 3 段延时二	0.20-20.00s	
7	Ys33	过流 3 段延时三	0.20-20.00s	
8	U1dz	复合电压判据低电压定值	30.00-95.00V	
9	U2dz	复合电压判据负序电压定值	3.00-50.00V	
10	V0dz	零序过压定值	5.00-100.00V	
11	V0ys1	零序过压延时 1	0.20-30.00s	
12	V0ys2	零序过压延时 2	0.20-30.00s	
13	I0bsdz	闭锁零序过压的零序电流定值	0.1In-6In	
14	I01dz	零序过流 1 段定值	不接地系统: 0.05A-2.00A 小电阻接地系统: 0.1In-6In	
15	I01ys	零序过流 1 段延时	0.20-20.00s	

16	I02dz	零序过流 2 段定值	不接地系统：0.05A-2.00A 小电阻接地系统：0.1In-6In	
17	I02ys1	零序过流 2 段延时 1	0.20-20.00s	
18	I02ys2	零序过流 2 段延时 2	0.20-20.00s	
19	I02ys3	零序过流 2 段延时 3	0.20-20.00s	
20	U0bsdz	闭锁零序过流的零序电压定值	5.00-100.00V	
21	Gfhdz	过负荷定值	0.4In-12In	
22	Gfhys	过负荷延时	0.20-20.00s	
23	Cbhdz	充电保护定值	0.4In-12In	
24	Cbhys	充电保护延时	0.20-20.00s	
25	Ctrys	充电保护有效时间	0.20-20.00s	
26	Lt1ys	联跳 1 延时	0.20-20.00s	
27	Lt2ys	联跳 2 延时	0.20-20.00s	
28	Lt3ys	联跳 3 延时	0.20-20.00s	
29	Lt4ys	联跳 4 延时	0.20-20.00s	
30	I0jxdz	间隙零序电流定值	0.1In-6In	
31	I0jxys1	间隙零序电流延时 1	0.20-20.00s	
32	I0jxys2	间隙零序电流延时 2	0.20-20.00s	
33	Fldz	风冷电流	0.4In-12In	
34	Flys	风冷时间	0.20-90.00s	
35	LBSJ	录波时间	0.10-20.00s	

**4、GEC3050 单元跳闸表设置：PASSWORD=2275**

序号	跳闸出口名称	备注
0	过流 1 段出口	
1	过流 2 段出口	
2	过流 3 段延时 1 出口	
3	过流 3 段延时 2 出口	
4	过流 3 段延时 3 出口	
5	零序过压延时 1 出口	
6	零序过压延时 2 出口	
7	零序过流 1 段出口	
8	零序过流 2 段延时 1 出口	
9	零序过流 2 段延时 2 出口	
10	零序过流 2 段延时 3 出口	
11	过负荷出口	
12	充电保护出口	
13	联跳 1 出口	

14	联跳 2 出口	
15	联跳 3 出口	
16	联跳 4 出口	
17	间隙零序电流延时 1 出口	
18	间隙零序电流延时 2 出口	
19	风冷启动出口	
20	事故报警出口	
21	预告报警出口	过负荷

说明：“事故报警”和“预告报警”一旦设置跳闸出口，即使报警条件消失，出口继电器接点亦不返回，仅当按 ENT 键后，出口继电器接点才返回。

#### 5、GEC3050 单元故障类型分配表

序号	故障类型
0	过流 1 段动作
1	过流 2 段动作
2	过流 3 段延时 1 动作
3	过流 3 段延时 2 动作
4	过流 3 段延时 3 动作
5	零序过压延时 1 动作
6	零序过压延时 2 动作
7	零序电流 1 段动作
8	零序电流 2 段延时 1 动作
9	零序电流 2 段延时 2 动作
10	零序电流 2 段延时 3 动作
11	过负荷
12	充电保护动作
13	联跳 1 动作
14	联跳 2 动作
15	联跳 3 动作
16	联跳 4 动作
17	间隙电流延时 1 动作
18	间隙电流延时 2 动作
19	风冷启动
20	PT 断线报警
21	CT 断线报警
22	控制回路断线报警
31	保护 CPU 故障

#### 6、GEC3050 单元交流模拟量精度校准：PASSWORD=2266

序号	参数名称
0	本侧电压 UAB

1	本侧电压 UBC
2	零序电压 U0
3	测量 IA
4	测量 IC
5	零序电流 I0
6	保护 IA
7	保护 IB
8	保护 IC
9	间隙零序电流 I0JX
10	对一侧电压 UAB1
11	对侧电压 UBC1

**7、温度校准：PASSWORD=1166**

见综合篇。

**8、出口继电器试验：PASSWORD=1175**

见综合篇。

**9、联跳位，位电平设置及脉冲量/开关量选择：PASSWORD=3333**

序号	名称	说明（按位设置）
0	脉冲量/开关量选择	Bit=0:开关量 Bit=1:脉冲量
1	联跳 1 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
2	联跳 1 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
3	联跳 2 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
4	联跳 2 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
5	联跳 3 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
6	联跳 3 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
7	联跳 4 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
8	联跳 4 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效

## 五、CAD设计说明

### 1、原理接线图

GEC3050 单元的原理接线图见图 DXT10-2。

### 2、底板端子图

GEC3050 单元的底板端子图见图 DXT10-3。

## 应用篇十：GEC3080 发电机监控保护单元

### 一、装置使用说明

#### 1、交流电压输入回路：

装置内部设置有 4 个小 PT 可同时接受 4 个 0~100V 交流电压的输入，其中 PT5 电压 UAB，PT6 电压 UBC，PT7 接零序电压 U<sub>0</sub>，PT4 备用。

#### 2、交流电流输入回路：

装置内部设置有 7 个小 CT，可同时接受 7 个额定为 5A 或 1A 的交流电流输入，其中 CT1 接 A 相保护电流 I<sub>A</sub>，CT2 接 B 相保护电流 I<sub>B</sub>，CT3 接 C 相保护电流 I<sub>C</sub>，CT5 接 A 相监控电流 I<sub>A</sub>，CT7 接 C 相监控电流 I<sub>C</sub>，CT6 接零序电流 I<sub>0</sub>，CT4 备用。

#### 3、直流电源输入回路：

装置工作电源的接线端子为 P+、P-，其中 P+ 为正电源输入端，P- 为负电源输入端。装置控制回路电源的接线端子为 L+、L-，其中 L+ 为正电源端，L- 为负电源端。

#### 4、开关量输入（遥信）回路：

装置设有 12 个遥信开关量信号输入端。原则上，这 12 个输入端接什么遥信信号并不是固定的，但用户在使用本装置并对其分配遥信输入端时必须注意以下几点：

- ① SI1 必须接断路器位置信号。
- ② SI9 必须接励磁投入信号。
- ③ SGP 既可用于开关量输入，也可用于 GPS 对时脉冲。
- ④ SP1、SP2 既可用于开关量输入，也可用于脉冲量输入。

#### 5、开关量输出（遥控）回路：

装置设有 9 个开关量输出口 TS1~TS9。原则上，TS1~TS9 输出何种保护（或几种保护的组合）跳闸信号是由跳闸表来确定的，通过跳闸表可灵活使用各个出口，但在工程设计阶段设计工程师必须对出口的使用进行分配。

**注：**对于防跳外置模式，只有 8 路开关量输出，TS9 不可用。

#### 6、断路器操作回路：

装置设有断路器操作回路并内置防跳继电器及跳合闸回路保持继电器。

#### 7、通讯接口：

本装置带有 RS-485 通讯接口，其可通过通讯电缆与厂、站监控系统联网构成综合自动化系统，本装置的各种信号和外部遥信信号可通过通讯网上传至综合自动化系统的监控主机。

## 二、继电保护功能

GEC3080 单元的保护逻辑框图见图 DXT12-1。

### 1、复合电压闭锁方向过流保护

装置 GEC3080 设有三段复合电压闭锁过流保护功能，各段电流、动作延时定值均可独立整定，可通过控制字分别设置每段过流保护、复压闭锁的投退。

以 1 段为例，复合电压动作方程：

$$(I_{\max} \geq GL1dz) \text{ and } (U_{\min} \leq U1dz \text{ or } U2 \geq U2dz)$$

式中：

$I_{\max}$ ：为 A、B、C 三相电流中之最大值

$GL1dz$ ：为三相过流 1 段定值

$U_{\min}$ ：为三相电压中之最小值

$U1dz$ ：复合电压判据低电压定值

$U2$ ：负序电压

$U2dz$ ：复合电压判据负序电压定值

### 2、低电压保护

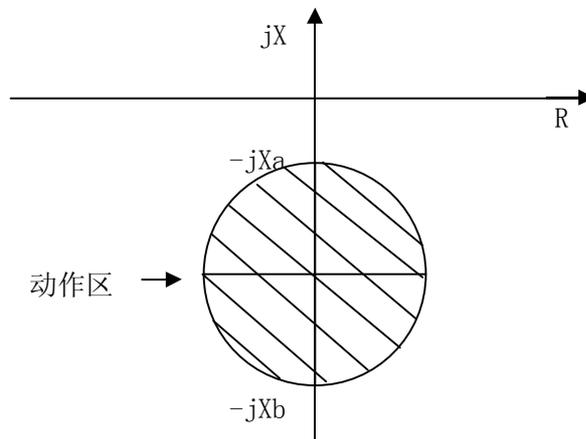
装置设有低电压保护功能，当三个线电压均低于整定值时，延时动作于出口。保护定值和时限可独立整定，保护可独立投退。

### 3、过电压保护

装置设有过电压保护功能，当任一线电压高于整定值时，延时动作于出口。保护定值和时限可独立整定，保护可独立投退。

### 4、失磁保护

装置配备简易的失磁保护，失磁保护由电抗  $X_a$  与电抗  $X_b$  确定其动作区，失磁保护投退方式及延时由控制字独立设置。其动作区如下：



做保护试验时，必须有励磁投入和断路器位置信号，即 SI9 与 SI1 必须合上。  
 仅以 A 相电流作为判据： $Z=U_{ab}/I_a$

### 5、方向零序电流保护

装置设有方向零序电流保护，定值和时限可独立整定，保护可独立投退，方向零序电流保护的方向为指向发电机。

### 6、零序过电压保护

装置设有零序过电压保护，定值和时限可独立整定，保护可单独投退。

### 7、反时限对称过负荷保护

特性曲线表达式为：

$$t \geq \frac{FS}{(I/I_p)^2 - 1}$$

其中  $I_p$  为反时限对称过负荷启动电流，FS 为反时限系数，I 为负荷电流。

### 8、反时限负序过负荷保护

特性曲线表达式为：

$$t \geq \frac{FS^2}{(I_2/I_{p2})^2 - 1}$$

$I_{p2}$  为反时限对称过负荷启动电流，FS2 为反时限系数， $I_2$  为负序电流。

### 9、负序过流保护

负序过流定值及延时可独立整定，并通过软压板投退。

### 10、低频保护：

动作条件：

(断路器合状态) and (40Hz ≤ 频率 F < 低频定值)  
 and (U<sub>ab</sub> or U<sub>bc</sub> or U<sub>ca</sub>) > 频率保护电压定值  
 and (I<sub>a</sub> or I<sub>b</sub> or I<sub>c</sub>) > 频率保护电流定值  
 and (t > 低频延时)

### 11、高频保护：

动作条件：

(断路器合状态) and (频率 F > 高频定值)  
 and (U<sub>ab</sub> or U<sub>bc</sub> or U<sub>ca</sub>) > 频率保护电压定值  
 and (I<sub>a</sub> or I<sub>b</sub> or I<sub>c</sub>) > 频率保护电流定值  
 and (t > 高频延时)

### 12、解列保护：

动作条件:

(断路器合状态) and ( $40\text{Hz} \leq F < \text{解列定值}$ )  
 and (( $U_{ab}$  and  $U_{bc}$  and  $U_{ca}$ )  $<$ 解列电压定值)  
 and (( $I_a$  or  $I_b$  or  $I_c$ )  $\geq$ 解列电流定值)  
 and ( $t \geq$ 解列延时)

### 13、逆功率过流保护

装置 GEC3080 设有逆功率过流保护功能，定值和时限可独立整定。

### 14、联跳功能

可独立设置 4 路开入量为联跳输入信号。联跳功能可独立投退。联跳延时可设，联跳开入量为闭合有效还是打开有效可定义。

### 15、PT 断线报警

PT 断线判据：正序电压  $U_1$  小于 30 伏，任一电流大于  $0.06I_n$ ，或负序电压  $U_2$  大于 8 伏，延时 5 秒报 PT 断线信号。

### 16、CT 断线报警

CT 断线判据：保护电流中有一相或两相电流大于  $0.1I_n$ ，而另两相或一相电流小于  $0.06I_n$ ，延时 3 秒报 CT 断线信号。

### 17、控制回路断线报警

装置设有控制回路断线报警功能。正电源及跳合闸回路负电源信号，经过光电隔离进入 CPU，如果无正电源或跳、合闸回路两个负电源任一个断线则延时 2 秒报控制回路断线信号。

## 三、正常运行显示

正常情况下，单元箱可显示电压、电流、功率、电度及遥信状态等。

GEC3080 单元监控模拟量显示表:

名称	备注
电压 $U_{ab}$	
电压 $U_{bc}$	
电压 $U_{ca}$	
零序电压 $U_0$	
测量 $I_a$	
测量 $I_b$	
测量 $I_c$	
零序电流 $I_0$	
有功功率	
无功功率	

功率因数	
频率	
有功电度	
无功电度	

**GEC3080 单元保护模拟量显示表:**

名称	备注
保护电流 IA	
保护电流 IB	
保护电流 IC	
零序电流 I0	
电压 UAB	
电压 UBC	
电压 UCA	
零序电压 U0	
正序电压 U1	
负序电压 U2	
负序电流 I2	
励磁电压 ULC	
A 相功率方向	
B 相功率方向	
C 相功率方向	

## 四、菜单说明

**1、GEC3080 单元监控参数设置菜单：PASSWORD=1111**

参数名称	参数范围	备注
本机通讯站号	1-99	
PT 变比	1-10000	
CT 变比	1-10000	
零序 CT 变比	1-10000	
有功电度表底数	1-9999.9	
无功电度表底数	1-9999.9	
有功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数
无功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数

**2、GEC3080 单元保护投退设置：PASSWORD=2222**

序号	符号	保护功能名称	投/退	备注

0	GI1	过流 1 段保护	投, 退	
1	GI2	过流 2 段保护	投, 退	
2	GI3	过流 3 段保护	投, 退	
3	Ubl1	过流 1 段经复合电压闭锁	投, 退	
4	Ubl2	过流 2 段经复合电压闭锁	投, 退	
5	Ubl3	过流 3 段经复合电压闭锁	投, 退	
6	Dy	低压保护	投, 退	
7	Gy	过压保护	投, 退	
8	Sy	失磁保护	投, 退	
9	I0	方向零序过电流保护	投, 退	方向为指向发电机
10	V0	零序过电压保护	投, 退	
11	Gfh1	反时限对称过负荷保护	投, 退	
12	Gfh2	反时限负序过负荷保护	投, 退	
13	Fxgl	负序过流保护	投, 退	
14	Dp	低频保护	投, 退	
15	Gp	高频保护	投, 退	
16	Jl	解列保护	投, 退	
17	Ngl	逆功率过流保护	投, 退	
18	Lt1	联跳 1	投, 退	
19	Lt2	联跳 2	投, 退	
20	Lt3	联跳 3	投, 退	
21	Lt4	联跳 4	投, 退	
22	Ptd	PT 断线报警	投, 退	
23	Ptdbs	PT 断线闭锁跟电压有关的保护	投, 退	
24	Ctd	CT 断线报警	投, 退	
25	Con	控制回路断线报警	投, 退	

## 3、GEC3080 单元保护定值设置：PASSWORD=2222

序号	符号	定值名称	整定范围	备注
0	G11dz	过流 1 段定值	0.4In-12In	
1	Ys1	过流 1 段延时	0.20-20.00s	
2	G12dz	过流 2 段定值	0.4In-12In	
3	Ys2	过流 2 段延时	0.30-20.00s	
4	G13dz	过流 3 段定值	0.4In-12In	
5	Ys3	过流 3 段延时	0.30-20.00s	
6	U1dz	复合电压判据低电压定值	30.00-95.00V	
7	U2dz	复合电压判据负序电压定值	3.00-50.00V	
8	Dydz	低压定值	30.00-95.00V	
9	Dyys	低压延时	0.20-20.00s	
10	Gydz	过压定值	30.00-150.00V	
11	Gyys	过压延时	0.20-20.00s	
12	Ka	失磁保护阻抗圆的 Xa	0.00-10.00	
13	Kb	失磁保护阻抗圆的 Xb	0.00-100.00	
14	Lcdydz	失磁保护励磁电压定值	20.00-300.00	
15	SCYS	失磁保护延时	0.20-20.00s	
16	I0dz	方向零序过流定值	不接地系统：0.05A-2.00A 小电阻接地系统：0.1In-6In	
17	I0ys	方向零序过流延时	0.20-20.00s	
18	V0dz	零序过压定值	5.00-100.00V	
19	V0ys	零序过压延时	0.20-30.00s	
20	Ka1	反时限对称过负荷系数	0.00-300.00	
21	Iqd1	反时限对称过负荷启动电流	0.2In-2In	
22	InA	A 相额定电流	0.2In-2In	
23	Ka2	反时限负序过负荷系数	0.00-300.00	
24	Iqd2	反时限负序过负荷启动电流	0.2In-4In	
25	I2dz	负序过流定值	0.2In-4In	
26	I2ys	负序过流延时	0.20-20.00s	
27	Dpdz	低频定值	40.00-50.00Hz	
28	Dpys	低频延时	0.20-20.00s	
29	Gpdz	高频定值	50.00-55.00Hz	
30	Gpys	高频延时	0.20-20.00s	
31	Fudz	频率保护电压定值	30.00-150.00V	
32	Fidz	频率保护电流定值	0.04In-2In	
33	Jldz	解列频率定值	40.00-50.00Hz	
34	Jlys	解列延时	0.20-20.00s	
35	Jludz	解列电压定值	30.00-150.00V	
36	Jludz	解列电流定值	0.04In-2In	
37	Ngldz	逆功率过流定值	0.4In-12In	
38	Nglys	逆功率过流延时	0.20-90.00s	
39	Lt1ys	联跳 1 延时	0.20-20.00s	
40	Lt2ys	联跳 2 延时	0.20-20.00s	
41	Lt3ys	联跳 3 延时	0.20-20.00s	
42	Lt4ys	联跳 4 延时	0.20-20.00s	

43	LBSJ	录波时间	0.10-20.00s	
----	------	------	-------------	--

**4、GEC3080 单元跳闸表设置：PASSWORD=2275**

序号	跳闸出口名称	备注
0	过流 1 段出口	
1	过流 2 段出口	
2	过流 3 段出口	
3	低压出口	
4	过压出口	
5	失磁出口	
6	方向零序过流出口	
7	零序过电压出口	
8	反时限对称过负荷出口	
9	反时限负序过负荷出口	
10	负序过流出口	
11	低频出口	
12	高频出口	
13	解列出口	
14	逆功率过流出口	
15	联跳 1 出口	
16	联跳 2 出口	
17	联跳 3 出口	
18	联跳 4 出口	
19	事故报警出口	
20	预告报警出口	

说明：“事故报警”和“预告报警”一旦设置跳闸出口，即使报警条件消失，出口继电器接点亦不返回，仅当按 ENT 键后，出口继电器接点才返回。

**5、GEC3080 单元故障类型分配表**

序号	故障类型
0	过流 1 段动作
1	过流 2 段动作

2	过流 3 段动作
3	低压动作
4	过压动作
5	失磁动作
6	方向零序过流动作
7	零序过电压动作
8	反时限对称过负荷动作
9	反时限负序过负荷动作
10	负序过流动作
11	低频动作
12	高频动作
13	解列动作
14	逆功率过流动作
15	联跳 1 动作
16	联跳 2 动作
17	联跳 3 动作
18	联跳 4 动作
19	PT 断线报警
20	CT 断线报警
21	控制回路断线报警
31	保护 CPU 故障

#### 6、GEC3080 单元交流模拟量精度校准：PASSWORD=2266

序号	参数名称
0	电压 UAB
1	电压 UBC
2	电压 U0
3	测量 IA
4	测量 IC
5	零序电流 I0
6	保护 IA
7	保护 IB
8	保护 IC
9	励磁电压 ULC

#### 7、GEC3080 单元出口继电器试验：PASSWORD=1175

见综合篇。

#### 8、联跳位，位电平设置及脉冲量/开关量选择：PASSWORD=3333

序号	名 称	说明（按位设置）
0	脉冲量/开关量选择	Bit=0:开关量 Bit=1:脉冲量
1	联跳 1 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
2	联跳 1 位电平选择	Bit=0:合有效

		Bit=1:分有效
3	联跳 2 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
4	联跳 2 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
5	联跳 3 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
6	联跳 3 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效
7	联跳 4 位选择	Bit=0:无效 Bit=1:有效
8	联跳 4 位电平选择	Bit=0:合有效 Bit=1:分有效

## 五、CAD设计说明

### 1、原理接线图

GEC3080 单元的原理接线图见图 DXT12-2。

### 2、底板端子图

GEC3080 单元的底板端子图见图 DXT12-3。

## 应用篇十一：GEC3002 线路监控单元

### 一、装置使用说明

#### 1、交流电压输入回路：

装置内部设置有 7 个小 PT 可同时接受 7 个 0~100V 交流电压的输入，其中 PT5 接电压 UAB，PT6 接电压 UBC，PT4 接 UCA，PT7 接电压 U0，PT1~PT3 备用（若要求检同期，则 PT1 接同期电压）。

#### 2、交流电流输入回路：

装置内部设置有 7 个小 CT，可同时接受 7 个额定为 5A 或 1A 的交流电流输入，其中 CT5 接 A 相监控电流 IA，CT4 接 B 相监控电流 IB，CT7 接 C 相监控电流 IC，CT6 接零序电流 I0，CT1、CT2、CT3 备用。

#### 3、直流电源输入回路：

装置工作电源的接线端子为 P+、P-，其中 P+ 为正电源输入端，P- 为负电源输入端。装置控制回路电源的接线端子为 L+，L-，其中 L+ 为正电源端，L- 为负电源端。

#### 4、开关量输入（遥信）回路：

装置设有 12 个开关量信号输入端。其中 SGP 既可用于开关量输入，也可用于 GPS 对时脉冲，SP1、SP2 既可用于开关量输入，也可用于脉冲量输入。

#### 5、开关量输出（遥控）回路：

装置设有 9 个开关量输出口 TS1~TS9。在装置的通讯规约中已经将 TS1 定义为遥控跳闸命令的输出口，TS3 定义为遥控合闸命令的输出口。其它开关量输出口均为备用。

**注：**对于防跳外置模式，只有 8 路开关量输出，TS9 不可用。

#### 6、断路器操作回路：

装置设有断路器操作回路并内置防跳继电器及跳合闸回路保持继电器。

#### 7、通讯接口：

本装置带有 RS-485 通讯接口，其可通过通讯电缆与厂、站监控系统联网构成综合自动化系统，本装置的各种信号和外部遥信信号可通过通讯网上传至综合自动化系统的监控主机。

## 二、正常运行显示

正常情况下，单元箱可显示电压、电流、功率、电度及遥信状态等。

**GEC3002 单元监控模拟量显示表：**

名称	备注
电压 Uab	
电压 Ubc	
电压 Uca	
零序电压 U0	
测量 Ia	
测量 Ib	
测量 Ic	
零序电流 I0	
有功功率	
无功功率	
功率因数	
频率	
有功电度	
无功电度	
温度	
同期电压	

## 三、菜单说明

**1、GEC3002 单元监控参数设置菜单：PASSWORD=1111**

参数名称	参数范围	备注
本机通讯站号	1-99	
PT 变比	1-10000	
CT 变比	1-10000	
零序 CT 变比	1-10000	
有功电度表底数	1-9999.9	
无功电度表底数	1-9999.9	
有功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数
无功电度表脉冲转数比	1-10000	每度脉冲个数

**2、GEC3002 单元交流模拟量精度校准：PASSWORD=2266**

序号	参数名称
0	电压 UAB
1	电压 UBC
2	电压 UCA
3	零序电压 U0
4	电流 IA
5	电流 IB
6	电流 IC
7	零序电流 I0
8	同期电压 UT

### 3、GEC3002 单元出口继电器试验：PASSWORD=1175

见综合篇。

### 4、GEC3002 单元脉冲量/开关量选择

序号	名 称	说明（按位设置）
0	脉冲量/开关量选择	Bit=0:开关量 Bit=1:脉冲量

## 四、CAD设计说明

### 1、原理接线图

GEC3002 单元的原理接线图见图 DXT14-1。

### 2、底板端子图

GEC3002 单元的底板端子图见图 DXT14-2。

## 应用篇十二：GEC3043 主变非电量保护单元

### 一、装置使用说明

#### 1、直流量输入：

装置内部设置有 8 路直流量输入，可以用于测量温度或其它直流量。

#### 2、开关量输入：

装置设有 20 个遥信开关量信号输入端。其中 SGP 既可用于开关量输入，也可用于 GPS 对时脉冲，SP1、SP2 既可用于开关量输入，也可用于脉冲量输入。

### 3、非电量信号输入：

装置设有 4 路非电量信号输入，既作用于发信号，又作用于跳闸，分别通过 1K~4K 继电器的辅助触点发信号，且启动 5K 继电器跳闸，完成对瓦斯、压力、温度等非电量信号的保护动作、报警。

### 4、 开关量输出：

装置设有 3 个遥控输出 TS1~TS3 和 4 个非电量跳闸输出。

### 5、直流电源输入回路：

装置工作电源的接线端子为 P+、P-，其中 P+ 为正电源输入端，P- 为负电源输入端。装置控制回路电源的接线端子为 L+，L-，其中 L+ 为正电源端，L- 为负电源端。

### 6、 通讯接口：

本装置带有 RS-485 通讯接口，其可通过通讯电缆与厂、站监控系统联网构成综合自动化系统，本装置的各种信号和外部遥信信号可通过通讯网上传至综合自动化系统的监控主机。

## 二、正常运行显示

正常情况下，单元箱可显示 8 路直流量及遥信状态等。

**GEC3043 单元模拟量显示表：**

名称	备注
直流 1	可代表温度、电压或电流
直流 2	可代表温度、电压或电流
直流 3	可代表温度、电压或电流
直流 4	可代表温度、电压或电流
直流 5	可代表温度、电压或电流
直流 6	可代表温度、电压或电流
直流 7	可代表温度、电压或电流
直流 8	可代表温度、电压或电流

## 三、菜单说明

### 1、GEC3043 单元通讯站号及 8 路直流量设置菜单：PASSWORD=1111

参数名称	参数范围	备 注
------	------	-----

本机通讯站号	1-99	
一号测量类型	“不测量”、“温度”、“电压”、“电流”	根据实际输入的直流量类型进行选择
一号变送器类型	“0 ~ 5V”、“4 ~ 20mA”	根据变送器输出类型进行选择
一号测量下限	“-40”、“40”	仅用于测量类型为温度输入
一号测量范围	“0”、“1000”	仅用于测量类型为电压或电流输入
二号测量类型	“不测量”、“温度”、“电压”、“电流”	根据实际输入的直流量类型进行选择
二号变送器类型	“0 ~ 5V”、“4 ~ 20mA”	根据变送器输出类型进行选择
二号测量下限	“-40”、“40”	仅用于测量类型为温度输入
二号测量范围	“0”、“1000”	仅用于测量类型为电压或电流输入
三号测量类型	“不测量”、“温度”、“电压”、“电流”	根据实际输入的直流量类型进行选择
三号变送器类型	“0 ~ 5V”、“4 ~ 20mA”	根据变送器输出类型进行选择
三号测量下限	“-40”、“40”	仅用于测量类型为温度输入
三号测量范围	“0”、“1000”	仅用于测量类型为电压或电流输入
四号测量类型	“不测量”、“温度”、“电压”、“电流”	根据实际输入的直流量类型进行选择
四号变送器类型	“0 ~ 5V”、“4 ~ 20mA”	根据变送器输出类型进行选择
四号测量下限	“-40”、“40”	仅用于测量类型为温度输入
四号测量范围	“0”、“1000”	仅用于测量类型为电压或电流输入
五号测量类型	“不测量”、“温度”、“电压”、“电流”	根据实际输入的直流量类型进行选择
五号变送器类型	“0 ~ 5V”、“4 ~ 20mA”	根据变送器输出类型进行选择
五号测量下限	“-40”、“40”	仅用于测量类型为温度输入
五号测量范围	“0”、“1000”	仅用于测量类型为电压或电流输入
六号测量类型	“不测量”、“温度”、“电压”、“电流”	根据实际输入的直流量类型进行选择
六号变送器类型	“0 ~ 5V”、“4 ~ 20mA”	根据变送器输出类型进行选择
六号测量下限	“-40”、“40”	仅用于测量类型为温度输入
六号测量范围	“0”、“1000”	仅用于测量类型为电压或电流输入
七号测量类型	“不测量”、“温度”、“电压”、“电流”	根据实际输入的直流量类型进行选择
七号变送器类型	“0 ~ 5V”、“4 ~ 20mA”	根据变送器输出类型进行选择
七号测量下限	“-40”、“40”	仅用于测量类型为温度输入
七号测量范围	“0”、“1000”	仅用于测量类型为电压或电流输入
八号测量类型	“不测量”、“温度”、“电压”、“电流”	根据实际输入的直流量类型进行选择
八号变送器类型	“0 ~ 5V”、“4 ~ 20mA”	根据变送器输出类型进行选择
八号测量下限	“-40”、“40”	仅用于测量类型为温度输入

八号测量范围	“0”、“1000”	仅用于测量类型为电压或电流输入
--------	------------	-----------------

## 2、GEC3043 单元模拟量精度校准：PASSWORD=1166

序号	参数名称
0	直流 1
1	直流 2
2	直流 3
3	直流 4
4	直流 5
5	直流 6
6	直流 7
7	直流 8

具体校准方法见综合篇温度校准部分。

## 3、GEC3043 单元故障类型分配表

序号	故障类型
0	重瓦斯
1	有载重瓦斯
2	压力释放
3	温度过高

## 4、GEC3043 单元出口继电器试验：PASSWORD=1175

见综合篇。

# 四、CAD设计说明

## 1、原理接线图

GEC3043 单元的原理接线图见图 DXT16-1。

## 2、底板端子图

GEC3043 单元的底板端子图见图 DXT16-2。

## 应用篇三十三：GEC3093 PT 测量及切换单元

### 一、装置使用说明

#### 1、交流电压输入回路：

装置内部设置有 8 个小 PT 可同时接受 8 个 0~100V 交流电压的输入，其中 PT1 接一段母线 A 相电压 UA1，PT2 接一段母线 B 相电压 UB1，PT3 接一段母线 C 相电压 UC1，PT4 接一段母线零序电压 U01，PT5 接二段母线 A 相电压 UA2，PT6 接二段母线 B 相电压 UB2，PT7 接二段母线 C 相电压 UC2，PT8 接二段母线零序电压 U02。

#### 2、开关量输入：

装置设有 20 个遥信开关量信号输入端。其中 SGP 既可用于开关量输入，也可用于 GPS 对时脉冲。

#### 3、开关量输出：

装置设有 4 个开关量输出接点 K1~K4，其中 K1 为保护测量 PT 切换启动，K2 为计量 PT 切换启动，K3 为保护测量 PT 切换复归，K4 为计量 PT 切换复归。

#### 4、直流电源输入回路：

装置工作电源的接线端子为 P+、P-，其中 P+ 为正电源输入端，P- 为负电源输入端。装置控制回路电源的接线端子为 L+，L-，其中 L+ 为正电源端，L- 为负电源端。

#### 5、通讯接口：

本装置带有 RS-485 通讯接口，其可通过通讯电缆与厂、站监控系统联网构成综合自动化系统，本装置的各种信号和外部遥信信号可通过通讯网上传至综合自动化系统的监控主机。

### 二、正常运行显示

正常情况下，单元箱可显示 8 路交流电压及遥信状态等。

#### GEC3093 单元模拟量显示表：

名称	备注
一段母线 A 相电压 UA1	
一段母线 B 相电压 UB1	
一段母线 C 相电压 UC1	

一段母线零序电压 U01	
二段母线 A 相电压 UA2	
二段母线 B 相电压 UB2	
二段母线 C 相电压 UC2	
二段母线零序电压 U02	

### 三、菜单说明

#### 1、GEC3093 单元监控参数设置菜单：PASSWORD=1111

参数名称	参数范围	备注
本机通讯站号	1-99	
PT 变比	1-10000	

#### 2、GEC3093 单元模拟量精度校准：PASSWORD=1166

序号	参数名称
0	一段母线 A 相电压 UA1
1	一段母线 B 相电压 UB1
2	一段母线 C 相电压 UC1
3	一段母线零序电压 U01
4	二段母线 A 相电压 UA2
5	二段母线 B 相电压 UB2
6	二段母线 C 相电压 UC2
7	二段母线零序电压 U02

#### 3、GEC3093 保护投退设置：PASSWORD=2222

序号	符号	保护功能名称	投/退	备注
0	Ptd1	1 段 PT 断线报警	投, 退	
1	Ptd2	2 段 PT 断线报警	投, 退	

#### 4、GEC3093 单元故障类型分配表

序号	故障类型
0	1 段 PT 断线
1	2 段 PT 断线

#### 5、GEC3093 单元出口继电器试验：PASSWORD=1175

见综合篇。

### 四、CAD设计说明

## 1、原理接线图

GEC3093 单元的原理接线图见图 DXT17-1。

## 2、底板端子图

GEC3093 单元的底板端子图见图 DXT17-2。

## 说明：

若需原理接线图、底板端子图及保护逻辑框图，请与我们联系索取。

## 声 明

GAEA SYSTEM LIMITED 对与本文中所包含的技术或编辑错误、遗漏要不负责。保留所有权利。除非版权允许，否则在事先未征得书面许可的情况下，严禁复制、引用或翻译。所有信息的最终解释权归 GAEA SYSTEM LIMITED 所有。

中国唯一合作伙伴  
杭州佳和电气有限公司

地址：杭州市环城北路 167 号  
邮编：310004  
传真：0571-85093489  
Email: [contact@gaeasys.com.cn](mailto:contact@gaeasys.com.cn)  
网址: [www.gaeasys.com.cn](http://www.gaeasys.com.cn)  
电话：0571-28895000（总机）  
销售专线：0571-85196595  
免费客服热线：800-8571226

